

```
Dĩ#ai±á#####>###pj #####  
#####pyyy#####yyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyy  
yyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyy  
yyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyy  
yyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyy  
yyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyy  
yyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyy  
yyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyy  
#####0#l#e#l#0#N#a#t#i#v#e#####  
#####yooooooooo#####  
#####$#####0#b#j#e#c#t#2#####  
#####&#####À#####F####`5□□°□₁ₐ#□₀□□°□₁ₐ#####0#l#e#####  
#####  
###yoooooooooyy#####C#o#m#p#0#b#j##  
#####yyyy#####  
#####  
###l#####0#b#j#e#c#t#P#o#o#l#####ý  
yyyyyyyyyyy#####@p□□°□₁ₐ#@p□□°□₁ₐ#####W#o#r#d#D#o#c#u#m#e#n  
#t#####
```

#####ÿÿÿ#####:



[illegible]

#####  
###pÿÿÿ#####pÿÿÿ!###"#####\$###  
%###&###'###(###)###\*###+###,###-  
###.###/###0###1###2###3###4###5###6###7###8###9###:###;###<###=###>###?  
###@###A###B###C###D###E###F###G###H###I###J###K###L###M###N###O###P###Q###R###S  
###T###U###V###W###X###Y###Z###[###\###]###^###\_###`###a###b###c###d###e###f###g  
###h###i###j###k###l###m###n###o###p###q###r###s###t###u###v###w###x###y###z###{  
###|  
###}###~###[]###[]#####0#l#e#####  
###  
###ÿÿÿÿÿÿÿÿÿÿÿ#####Q#####B#o#o#k#####  
#####  
#####ÿÿÿÿ#####b#####C#o#m#p#0#b#j##  
#####ÿÿÿÿÿÿÿÿÿÿÿ#####  
#####0###^#####P#P#4#0#####  
#####  
###ÿÿÿÿÿÿÿÿÿÿÿ#####wí##### ãð###Science  
&  
Medicine#C:\MSOFFICE\CLIPART\PCFILES\SCIENCE.PCS#ness#Cartoons#Communication#Cu  
rrency#Dividers & Decorations#Electronics#Energy#Entertainment#Flags#Food#Frames  
& Borders#Gestures#Hardware#Household#Landmarks#MapPS####ternational#Maps -  
U.S#####pÿ#  
##ÿÿÿÿ&#####À#####F#####Microsoft ClipArt  
Gallery#####MS\_ClipArt\_Gallery#####MS\_ClipArt\_Gallery#####  
#####pÿ  
ÿÿ####pÿÿÿpÿÿÿ ###  
#####

```
#####pyyy####pyyypyyy#####pyyy#####  
###!##"$#####$###%###&###'###(###)###*###+###,###-  
###.###/###0###1###2###3###4###5###6###7###8###9###:###;###<###=###>###?  
###@###A###B###C###D###E###F###G###H###I###J###K###pyyyM###pyyypyyyP###pyyypyyyy  
yyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyy  
yyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyy  
yyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyppy###  
#####à□□òù0h#«□#+ '³Ù0###□#####ü#####
```

###0#####ü##### ###

#####U¥e#=A #####e#####K###:

##D####

#####p

#####p

#####p

#####p

#####

#####

#####

#####

#####

#####

##

### ☒

##

### ☐

#####~####@###®

#####®

#####®

#####®

#####®

#####®

#####®

#####®

#####®

##### ○

#####

## ## ## ## ## ##  
## ## ## ## ## ## ○

### ( ###\alpha

## (###0

##D###İP-

[illegible][illegible]

À#####

[illegible][illegible][illegible][illegible]

#####D### · ##### $\frac{5}{4}$ ###|#####



V



#####

%###&###7###i###☐###<sup>2</sup>###<sup>3</sup>###É###í#####H###I###J###K###ü#####ü##û#p#õ#####è##  
####å#####å##û#E#å##t#E#å##t#E#0##t#E#å#####å##û#E#å##û#E#å##t#ÿt#ÿ      Ë#ÿt#ÿ  
É#####É##☐/

#####  
#####  
#####

##### , l#<sup>1</sup><sub>2</sub>»#<sup>3</sup><sub>4</sub>  
##\$#j#<#□/#

##### , l#<sup>1</sup>/<sub>2</sub>''

$\frac{3}{4}$

##\$#j#<#□/#####

[illegible]

####Symbol##&###Arial###Palatino#"#####Đ###h#####êê#|ñê#|#####  
#####(#####  
Joe Martin  
Joe Martin#####pÿ#  
##ÿÿÿÿ# #####À#####F####Microsoft Word 6.0 Document#  
###MSWordDoc####Word.Document.6#####  
#####pÿ#  
##ÿÿÿÿ#####À#####F####Microsoft Excel 5.0 Worksheet### #####



[illegible]

Ê#####

###d#####ü©ñòMbP?\_#####\*#####+#####  
%#####ÿ######Á#####&A#####Page &P#####M#####HP LaserJet  
III#####  
#8D#R#####üÿ#####Ë#####  
#####<sub>4</sub>#####ÿÿÿ#####i#"###d#####üÿ#####à?#####à?  
##U#####}#

#####\*#####}#

#####\*#####}#

#####}#

#####}#

#####U#####  
#####ý#####iM#####ÿ###an#####ÿ#####  
#ÿ###4<#####ÿ###\_0#####ÿ#####¿#####ÿ###G9#####  
#ÿ#####¿#####ÿ###G9##### #####ÿ###fó##□□####  
#####ÿ###Ç~##ç#####ÿ###Æ~#####



#####ÿ#####ç####  
#####ÿ###Î<##/#####ÿ###Êê##ú#####ÿ###Æ~##"#####ÿ#####ÆN####  
#####ÿ#####Row#####  
#Cost Item ##(##### #Alternative 1 (Current Practice)##-#####%#Alternative 2  
(Chemical Substitution)~#  
#####ø?#####Startup Costs [\$]½#####~#  
#####@##\$#####Manpower to Operate [hr/yr]½#####~#  
#####@#####Manpower Rate [\$/hr]½#####4@####4@##~#  
#####@#####Manpower Cost [\$/yr]#####p  
#D#A#D#A#####ÿ #D#A#D#A##~#  
#####@##!#####Cost of Material [\$/unit]½#####ø?####\$@##~#  
#####@##\$#####Amount Purchased [units/yr]½#####(@####(@##~#  
#####@#####Cost of Purchase [\$/yr]#####(@##  
##ÿ #D#A#D#A#####^@##  
##ÿ #D#A#D#A##~#  
##### @##"#####Cost of Disposal [\$/unit]½#####4@####ø?##~#  
# #####"@#### #####Amount Disposed [units/yr]½###  
#####(@####(@##~#  
#  
#####\$@####  
#####Disposal Cost [\$/yr]####  
#####n@#####ÿ #D#A#D À#####  
#####(@#####ÿ #D#A#D À##~#  
#####&@#####Recurring Costs  
[\$/yr]##\$#####o@#####ÿ##D#A#D#A##D  
À####\$#####`@#####ÿ##D#A#D#A##D  
À##~#  
#

##### (@####

#####Payback Period [yr]####

#####N/A##%#

### #####Pery##D#À#D#À#D#À####~#  
#####\*@##&#####First Year Cost of Process [\$]#####o@####ÿ  
#D#À#D#À#####`@####ÿ #D#À#D#À##~#  
#####,@#####First Year Savings [\$]~#  
#####!#####^@##

##ÿ #DÀ#DÀ##~#  
#####.@@&#####Three Year Cost of Process [\$]##### @#####ÿ  
#D#À####D#À#####Àx@#####ÿ#D#À####D#À###~#  
#####0@#####Three Year Savings [\$]~#  
#####!#####v@#####ÿ #D#À#D#À#####+#####"###Double-Click on  
Spreadsheet to Open<sup>3</sup><sub>4</sub>#

[illegible]

```

iiiiiiiiiiiÄü#eiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiA□M
èiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiEε#□iiiiiiiiiii
iiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiEε#iiiiiiiiiiii
iiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiR□Miiiiiiiiiiii
iiiiiiiiiiiiiiÄ´##iiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiÄfiiiiiiiiiiiÄε□
Äiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiif###iiiiiiiiii
iiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiÄ¾uyiiiiiiiiiii
iiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiÄve~iiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiii
iiiiiiiiiiiiiiÄf□iiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiÄfiiiiiiiiiiiÄf□

```



###  
%6##[]#[]=6#####[]<sup>1</sup>/<sub>2</sub>6#####[]<sup>1</sup>/<sub>2</sub>6##[]##[]<sup>1</sup>/<sub>2</sub>6##&##[]M8##À##[]s8##h##[]39#####[]9##à##[]9##&##[]  
{:##"##[]i:#####[]Ã:##À##[]Û:#####[];#####[];##B##[]  
[];##&##[]Y<##À##[]#=#h##[]Ã=#####[]+>##à##[]+>##&##[]?##"##[]1?#####[]S?##[]#[]k?  
#####[]@#####[]@##[]#[]@##&##[]£@##À##[]É@##h##[]@#####[]ñA##à##[]ñA##&##[]ÑB##"##[]÷B  
#####[]C##[]#[]1C#####[]±C#####[]±C#####[]±C##&##[]ÍE##À##[]óE##h##[]<sup>3</sup>F#####[]G##à##[]#G  
##&##[]ûG##"##[]!H#####[]CH##[]#[][H#####[]ÛH#####[]ÛH##H##[]ÛH##&##[]K##À##[]IK##h##[]  
  
L#####[]qL##à##[]qL##&##[]QM##"##[]wM#####[]M##[]#[]±M#####[]1N#####[]1N##~##[]1N##&##[]Ý  
O##À##[]P##h##[]P#####[]+Q##à##[]+Q##&##[]R##"##[]1R#####[]SR##[]#[]kR#####[]èR#####[]è  
R##&##[]èR##&##[]U##À##[]7U##h##[]÷U#####[]\_V##à##[]\_V##&##[]?  
W##"##[]eW#####[]W##[]#[]W#####[]X#####[]X##ð##[]X##&##[]iY##À##[]Z##h##[]ðZ#####[]=  
[##à##[]=[##&##[]#\\##"##[]C\\#####[]e\\##[]#[]}\\\#####[]ý\\#####[]ý\\##[]#[]ý\\##&##[]\_##À##[]©  
\_##h##[]i`#####[]Ñ`##à##[]Ñ`##&##[]±a##"##[]×a#####[]ùa##[]#[]b#####[]b#####[]b##@##[]  
b##&##[]Ñd##À##[]÷d##h##[]·e#####[]f##à##[]f##&##[]ÿf##"##[]  
%g#####[]Gg##[]#[]\_g#####[]Bg#####[]Bg##×##[]Bg##&##[]j##À##[]©j##h##[]ik#####[]Ñk##à##[]  
Ñk##&##[]±l##"##[]×l#####[]ùl##[]#[]m#####[]m#####[]m##!##[]m##&##[]7o##À##  
[]]o##h##[]p#####[]p##à##[]p##&##[]eq##"##[]q#####[]-  
q##[]#[]Åq#####[]Er#####[]Er##ü##[]Er##&##[]At##À##[]gt##h##[]'u#####[]u##F##[]u##&##[]ð  
v##"##[]ûv#####[]w##À##[]5w#####[]öw#####[]öw##[]#[]öw##&##[]w{##À##[]{##h##[]}|  
#####[]Å|##à##[]Å|##&##[]Y|##"##[]Ë|#####[]í|##[]#[]~#####[]~#####[]~##ð##[]  
~##&##[]u|##À##[]|##h##[][#####[]Å|##à##[]Å|##&##[]£|##"##[]É|#####[]ë|##`##[]#[]#####[]c  
[]#####[]c|##  
##[]c|##&##[]m|##À##[]|  
##h##[]S|#####[]>|##à##[]>|##&##[]|##"##[]Á|#####[]ä|##[]#[]û|#####[]{|#####[]{|##p##[]{|  
##&##[]è|##À##[]|##h##[]Ñ|#####[]9|##à##[]9|##&##[]|##"##[]?|#####[]a|##[]#[]y|#####[]#|  
#####[]|##°##[]|##&##[]ó|##À##[]ù|##h##[]1|#####[]!|##à##[]!|  
##&##[]|##"##[]'|#####[]I|##[]#[]a|#####[]á|#####[]á|#####[]á|##&##[]é|##À##[]|##h##[]ï|  
#####[]7|##à##[]7|##&##[]|##"##[]=|#####[]\_|##[]#[]w|#####[]÷|#####[]÷|#####[]÷|##&##[]÷|  
##À##[]|##h##[]Ý|#####[]E|##à##[]E|##&##[]%|##"##[]K|#####[]m|##[]#[]|  
|#####[]|#####[]|##î##[]|##&##[]ó##À##[]i##h##[]Ûi#####[]Aç##à##[]Aç##&##[]!  
£##"##[]G£#####[]i£##[]#[]£#####[]×#####[]×##[]#[]×##&##[]Y##À##[]±  
Y##h##[]q|#####[]Û|##à##[]Û|##&##[]<sup>1</sup>\$##"##[]\$#####[]`##[]#[]#[]`#####[]`#####[]`##ü##[]  
`##&##[]|##À##[]>³##h##[]{<#####[]ã<##à##[]ã<##&##[]Ã~##"##[]é~#####[]###[]#[]#####[]£-  
#####[]£##È##[]£-  
##&##[]k~##À##[]|##h##[]Q°#####[]1°##à##[]1°##&##[]±##"##[]¿±#####[]á±##[]#[]ù±#####[]y<sup>2</sup>  
#####[]y<sup>2</sup>##[]#[]y<sup>2</sup>##&##[]'##À##[]3'##h##[]ó'#####[][μ##à##[][μ##&##  
[];¶##"##[]a¶#####[]¶##[]#[]¶#####[]·#####[]·##ð##[]·##&##[]ó\_##À##[]#1##h##[]Û1#####  
[]A°##à##[]A°##&##[]!>##"##[]G>#####[]i>##[]#[]>#####[]<sup>1</sup>/<sub>4</sub>#####[]<sup>1</sup>/<sub>4</sub>##r##[]<sup>1</sup>/<sub>4</sub>##&##[]s<sup>3</sup>/<sub>4</sub>##À##  
[]<sup>3</sup>/<sub>4</sub>##h##[]Y¿#####[]Ä¿##à##[]Ä¿##&##[]iÀ##"##[]ÇÀ#####[]éÀ##[]#[]#À#####[]Ä#####[]Ä##\\##  
[]Ä##&##[]YÄ##À##[]#À##h##[]ÄÀ#####[]+Ä##à##[]+Ä##&##[]#Ä##"##[]1Ä#####[]SÄ##[]#[]kÄ#####  
[]èÄ#####[]èÄ##È##[]èÄ##&##[]<sup>3</sup>Ç##À##[]ÛÇ##h##[]Ë#####[]É##à##[]É##&##[]áÉ##"##[]#É#####  
[])É##[]#[]AÉ#####[]AÉ#####[]AÉ##~##[]AÉ##&##[]mÎ##À##[]Î##h##[]SÎ#####[]»Î##à##[]»Î##&##  
[]Î##"##[]ÁÎ#####[]äÎ##À##[]ûÎ#####[]»ð#####[]»ð##Î##[]»ð##&##[]Û##À##[]\_Û##h##[]oÛ#####  
[]×Û##6##[]×Û##&##[]  
p##"##[]3p#####[]Up##[]#[]mP#####[]íP#####[]íP##à##[]íP##&##[]Ñá##À##[]÷á##h##[]·â#####[]#  
ã##à##[]#ã##&##[]ÿã##"##[]  
%ä#####[]Gä##[]#[]\_ä#####[]Bä#####[]Bä##Z##[]Bä##&##[]9ç##À##[]\_ç##h##[]#è#####[]è##à##[]  
[]è##&##[]gé##"##[]é#####[]`é##[]#[]Çé#####[]Gé#####[]Gé##Û##[]Gé##&##[]!  
í##À##[]Gí##h##[]#î#####[]oi##à##[]oi##&##[]0i##"##[]ui#####[]i##[]#[]`i#####[]0ð#####[]0  
ð##ð##[]0ð##&##[]Cö##À##[]iö##h##  
[])ö#####[]ö##à##[]ö##&##[]q÷##"##[]÷#####[]<sup>1</sup>÷##[]#[]Ñ÷#####[]Qð#####[]Qð##"##[]Qð##&##  
[]ù##À##[]#ú##h##[]Bú#####[]Gú##à##[]Gú##&##[]'ü##"##[]Mü#####[]oü##[]#[]ü#####[]ý#####  
[]ý##[]#[]ý##&##[]ÿ##À##[]`ÿ##h##[]o#####[]×##à##[]×##&##[]·###"##[]Y#####[]ÿ#####[]#  
[]#####[]#####[]###î##[]###&##[]c##À##[]###h##[]I#####[]±##à##[]±##&##[]####"##  
[]·#####[]Û##[]#[]ñ#####[]q#####[]q##r##[]q##&##[]ã##À##[]  
##h##[]É  
#####[]1##à##[]1##&##[]#

##"##7

#####Y

##À##□q

#####1#####1###Ä##1###&##õ###À#######h##Û#####C###à##C###&##"##I#  
#####k###`#######ã#####ã###Æ##ã###&##©###À##İ###h##÷###à##÷#  
##&##x###"##ý#####@##7#####w#####w###(##w###&##"##À##Å"##h##  
#####í###à##í###&##Í\$##"##ó\$#####%###-#####%#####%##°##-  
%##&##g(##À##(##h##M)#####μ)##à##μ)##&##\*##"##»\*#####Ý\*#####õ\*#####u  
+#####u+##@##u+##&##μ-##À##Û-##h##.#####/##à##/##&##ã/##"##

0#####+0##C0#####Ã0#####Ã0##2##Ã0##&##õ2##À##3##h##Û3#####C4##à##C  
4##&##5##"##I5#####k5##à##5#####c>#####c>##"

#[]c>##&##[]  
J##Å##[]<J##h##[]kK#####[]óK##à##[]óK##&##[]³L##"###[]òL#####[]ôL##[]##[]M#####[]M#####[]  
M##ò##[]M##&##[]  
O##Å##[]<O##h##[]kP#####[]óP##à##[]óP##&##[]³Q##"###[]òQ#####[]ôQ##`###[]R#####[]sR#####[]s  
R##İ##[]sR##&##[]?S##Å##[]eS##h##[]  
%T#####[]T##à##[]T##&##[]mU##"###[]U#####[]uU##[]##[]ÍU#####[]MV#####[]MV##[]##[]MV##&##[]  
ÔX##Å##[]ûX##h##[]»Y#####[]Z##à##[]Z##&##[]#[##"###[])  
[#####[]K[##`##[]c[#####[]Å[#####[]Ã[##!##[]Ã[##&##[]i\##Å##[]  
[]\##h##[]0]#####[]·]##à##[]·]##&##[]^##"###[]½^#####[]ß^##[]##[]÷^#####[]w\_#####[]w\_##z##[]  
w\_##&##[]ña##Å##[]#b##h##[]×b#####[]?c##à##[]?  
c##&##[]d##"###[]Ed#####[]gd##[]##[]d#####[]ÿd#####[]ÿd##è##[]ÿd##&##[]çg##Å##[]  
h##h##[]İh##[]5i##à##[]5i##&##[]j##"###[]##[];j#####  
[]]j#####[]uj#####[]un#####[]un##h##[]un##&##[]Yv##Å##[]w##h##[]Ãw#####[]+x##à##[]+x##&##  
[]#y##"###[]1y#####[]Sy##Å##[]ky#####[]+#####[]+###[]|  
##[]+[]##&##[]\$[]##Å##[]İ[]##h##[]####[]õ[]##à##[]õ[]##&##[]õ[]##"###[]û#####[]#[]##`##[]5[]###  
##[]####[]####[]##ð##[]####[]##&##[]  
[]##Å##[]<[]##h##[]k[]#####[]ó[]##à##[]ó[]##&##[]³[]##"###[]ò#####[]ô[]##  
##[]#[]#####[]3ç#####[]3ç##N  
#[]3ç##&##[]<##Å##[]\$<##h##[]g~#####[]İ~##à##[]İ~##&##[]~##"###[]õ#####[]÷-  
##Å##[]#©#####[]İ~#####[]İ~##¼##[]İ~##&##[]s~##Å##[]·##h##[]Y\_#####[]Å\_##à##[]Å\_##&##[]i¹  
##"###[]Ç¹#####[]é¹##`##[]#º#####[]a¼#####[]a¼##º###[]a¼##&##[]#Å##Å##[]7Å##h##[]÷Å#####[]\_Å  
##à##[]\_Å##&##[]?Æ##"###[]eÆ#####[]Æ##[]##[]Æ#####[]?È#####[]?È##\$###[]?  
È##&##[]cİ##Å##[]İ##h##[]IĐ#####[]±Đ##à##[]±Đ##&##[]Ñ##"###[]·Ñ#####[]ÜÑ##  
##[]ñÑ#####[]#0#####[]#0#####[]#0##&##[]-  
Ü##Å##[]SÜ##h##[]#Ü#####[]{Ü##à##[]{Ü##&##[][Ý##"###[]Ý#####[]£Ý##[]##[]»Ý#####  
[];P#####[];P##B##[];P##&##  
[]}ß##Å##[]£ß##h##[]cà#####[]Ěà##à##[]Ěà##&##[]«á##"###[]Ñá#####[]óá##[]##[]#â#####[]«â#####  
[]<â##0##[]«â##&##[][]â##Å##[]©â##h##[]iæ#####[]Ñæ##à##[]Ñæ##&##[]±ç##"###[]×ç#####[]ùç##[]##  
[]#è#####[]±è#####[]±è##Å##[]±è##&##[]sî##Å##[][]î##h##[]Yi#####[]Ái##à##[]Ái##&##[]ið##"###  
[]Çð#####[]éð##@##[]#ñ#####[]Aó#####[]Aó##ô##[]Aó##&##[]5û##Å##[][û##h##[]#û#####[]û##à##  
[]û##&##[]cý##"###[]ý#####[]«ý##[]##[]Ãý#####[]Cp#####[]Cp##r##[]Cp##&##[]µ##Å##[]û##h##  
[]#####[]####à##[]####&##[]ã##"###  
#####[]+###[]##[]C#####[]Ã#####[]Ã#####[]Ã##&##[]Å##Å##[]ë##h##[]«#####[]#  
##à##[]#[]##&##[]ó[]##"###[]#  
#####[];  
##[]##[]S  
#####[]Ó

#####0

##0##□0



```

#####!
#####9#####1#####à#####y
#####Á###`#####9!#####9!##x##9!
#####±)#####*#####*#####&###+##"#####',#####? ,#####ì.
#####ì,#####ì,#####Á/#####ë/#####«0#####1##à##1#####ó1##"#####2####
;2##`#####2#####32##Z##32##&##
5##À##35##h##65#####6##à##6##&#
;7##"#####7#####7#####8#####8##&##.9##À##Ý9##h##
:#####;##à##;##&##â;##"#####<#####-
<##&##E<#####Á<#####Á<##T##Á<##&##?##À##??##h##ÿ?
#####g@##à##g@##&##GA##"###mA#####A##&##$A#####'B#####'B##>##'B##&##eD
##À#####D##h##KE#####E##à##E##&##F##"###1F#####F##&##óF#####sG#####sG
##'##sG##&##'H##À##MH##h##I#####uI##à##uI##&##UJ##"###{J#####J##  ##µJ#
#####UK#####UK##®###UK##&##L##À##
) )L##h##éL#####QM##à##QM##&##1N##"###WN#####yN##&##N#####0#####0#####
0##&##/Q##À##UQ##h##R#####R##à##R##&##J]S##"###S##à##¥S#####
X#####X##À##3X#####sY#####sY##&##sY##&##\##  ##5\#####ô\#####ô\##ð##ô
\##&##Á##"###ë#####`##  ##
%`#####É`#####É`##&##E`##&##ó`##"###ù`#####a#####3a#####3a#####3a#####
3a##&##Aa##"###ga###K#@a##<#####-#####Á-#####w##<##wµ##&##µ##
#@%¶#####ÁÀ##<##ÁÁ##&##Á##  ##@Á##@##3p##<##sß##&##ß##0##Aà#####qà#####
#####à#####à#####µà#####İà#####éà#####á#####á##<##7á##,##sá##\##+â##v#
#####â##v##ýâ##v##sã##v##éã##0##_ä#####ä##"###iè##"###Àè##ü##âè##&##áì#####
#####ÿÿÿÿ####

```

#####pöð# û#####ýÿ##' o9####püð######ýÿ##  
o9##AGpö0ý°  
#####ýÿ##ä  
o9# A öè## 8#####ýÿ##t#o9#### #####r##°öMýv  
ãÿÿÿ0###ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####0##d#####ECONOMIC EVALUATION#

#####0#####@y#ydd#####0##d#####2##üö##Æ  
###yy####yy###Tyu#yyK#####0##d#####)###Joe MartinLABAT-ANDERSON Inc.  
Denver, C0ü

#)#####  
#####)#####T#u###K#####0##d#####T#u###K#####0##d####  
###  
###T#u###K#####0##d#####D#  
#Âôp#àõ#####ô  
o9ýÿ##ô o9##E# #  
p#@#####o9ýÿ##D#o9##D#÷  
àp@#####ô#o9ýÿ##<sub>4</sub>o9##D#÷Âôàpàõ#####Ì  
o9ýÿ##ì#o9# A£Đùpÿ0# #####ýÿ##Û  
o9A###`úpö #àp#####ýÿ#####G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####<sup>2</sup>##, #  
d#@#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####1#



#####  
#####@y#y#d#####d#####2##  
ú#s       ##

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####

##### ######ÿ#####ü#o9#####  
#####-#####ÿÿÿÿ####

#####pöð# û#####ýÿ##ô#o9####püð######ýÿ###

o9##a##ö#ù±#□ú#####ýÿ##~#o9 ###Àô<úT □û#####ýÿ##\  
o9##a#ð#0#,  
□#####ýÿ##~

o9####äü[]##k#####ýý#####B####3##[]##Wö"ùw#|  
úýý####ýý####@ý[]#ýýd#####d#####FIGURES NEVER LIE9

#####\$###

#####

##### ###

#####@ÿ#ÿÿd#####d#2#####3##\*#M#ò

#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####BUT...

#####

#####@ÿ#ÿÿd#####d#2#####

#####ÿÿÿÿ#####D# #Ãôp#ã######ä#o9ÿÿ##ô

o9##E# #

p#@#####\$

o9ÿÿ####o9##D#÷

àp@#####ä



o9ýý##¤

o9##D#÷Àôàpã#####\o9ýÿ###o9A###`úpö #àp#####ýÿ##### A£Đùpÿ0#  
#####ýÿ##

o9##G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####<sup>2</sup>##,##  
d#@#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####2#

#####  
#####@y#y#d#####d#####2##  
ú#s       ##



#####@ÿ#ÿÿd#####d#####



#####ÿÿÿ###

#####pöð# û#####ýÿ##ä

o9####püð######ýÿ###

o9    ###İô#ú`    àû#####ýÿ##ô

o9##a# #å÷(#yù#####ýÿ##ô  
o9####<ú5ú0#É#####ýÿ#####3##ú##øî  
\\ùÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####

###LIARS FIGURE



#

#####

#####\$#####

#####

###@ÿ#ÿÿd#####d#2#####ÿÿÿÿ#####D#  
#Âôp#àõ#####o9ÿÿ##<

o9##E# #  
p#@#####t

o9ýÿ##ô      o9##D#÷  
àp@#####Û  
o9ýÿ##lo9##D#÷Àôàpã#####

o9ýý##¤



o9A###`úpö #àp#####ýÿ##### AfĐùpÿ0# #####ýÿ##

o9##G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####□###0#□#####<sup>2</sup>##□##, #  
d#@#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ□#ÿÿd#####d#####3#

#####  
#####@y#y#d#####d#####2##  
ú#s       ##

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####



#####!#####  
###[]#09#####"

#####pöð# û#####ýÿ##

o9####püð######ýÿ##L

o9##AKpö8ø ú#####ýý##ô  
o9# A~öLü Đ#####ýý##4#o9####0#####<sup>2</sup>##<sup>a</sup>öUøV  
súýý,###ýý####@ÿ#ÿÿd#####d#####  
###Objectives

#  
#####  
##### , #####  
#####  
###@#d#####d#####2##. öiüH<sup>3</sup>#  
###U#K#####I###Identify the requirements driving cost  
analysis. Identify the factors affecting cost. Understand how to break down a  
process into its component tasks and identify which factors affecting cost are  
applicable.ü

#İ#####İ#####İ#####1###U#u###K#####d#####  
%###U#u###K#####d#####y###U#u###K#####d#####(###  
%#####&###'#####D# #Àôp#àõ#####d  
o9ýÿ##□o9##E# #  
p#@#####\#o9ýÿ####o9##D#□÷  
àp@#####' #o9ýÿ##| #o9##D#□÷Àôàpàõ#####İ

o9ýÿ##~#o9A###`úpö #àp#####ýÿ##### A£Đùpÿ0######ýÿ##o9##G, #  
#@###

###0#0###@#####G, # #@###



###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####<sup>2</sup>##, #  
d#@#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####4#

#####  
#####@y#y#d#####d#####2##  
ú#s       ##

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####

#####-##\*#####ÿÿ#####+###,###\$  
o9\$###)###.#####ÿÿÿÿ####

#####pöð# û#####ýÿ##~#o9####püð######ýÿ##¼#o9##AKpö÷÷  
fú#####ýÿ###o9# Aúöâüp #####ýÿ##|  
#o9#########²##³÷V  
Iúÿÿ,###ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####0verview

##### ,#####@#d#####d#####2##4÷üÄ  
å#ÿÿ ###ÿÿ####Uÿu#ÿÿK#####d##### RequirementsBasis of Cost  
ElementsCost Element DescriptionsLocations of Elements and DataUse of Cost  
ElementsAF HazMat ModelConclusion ü



######  
###U#u###K#####d#####U#u###K#####d#####U#u###K#####d####  
#####U#u###K#####d#####U#u###K#####d#####U#u###K#####d  
#####U#u###K#####d#####4###1#####2###3#####D#  
#Âôp#àõ#####\  
o9ýÿ##0#o9##E# #  
p#@#####o9ýÿ##L#o9##D#÷  
àp@#####ü#o9ýÿ##Ä#o9##D#÷Âôàpàõ#####ô  
o9ýÿ##ô#o9# A£Đùpÿ0# #####ýÿ##L  
o9A###`úpö #àp#####ýÿ#####G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####<sup>2</sup>##,##  
d#@#yy####yy####@y#yyd#####d#####5y

#####  
#####@y#y#d#####d#####2##  
ú#s       ##

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####

#####9##6#####ÿÿ#####7##8###



o90###5###:#####ÿÿÿ###

#####pöð# û#####ýÿ##L  
o9####püð#[]#####ýÿ####ÿE##AKpöð÷[] çú#####ýÿ###o9# A[]pöTý[]  
#####ýÿ##Ä#ÿE####[]#####²##[]##ªöï÷V []  
úÿÿ,###ÿÿ####@ÿ[]#ÿÿd#####d#####

###Requirements

#

#####

##### , #####

#####

###@ÿ[]#ÿÿd#####d#####2##[]##<sup>a</sup>öqýV []#ÿÿ  
###ÿÿ####Uÿu#ÿÿK#####d#####A###DoDD 4210.15DoDI 5000.2FY 95 Defense  
Appropriations ActNAS 411ü



#A#####A#### #A#####U#u###K#####d#####

###U#u###K#####d#####!  
###U#u###K#####d#####U#u###K#####d#####@###=#####  
#####>###?#####D# #Àôp#àõ#####<sup>1</sup>/<sub>4</sub>#o9ýÿ##

#ÿE##E# #  
p#@#####ì#ÿEýÿ##[]#ÿE##D#[]÷  
àp@#####D#ÿEýÿ##

#ÿE##D#÷Àôàpàõ#####÷#o9ýÿ##<#ÿE# AfĐùpÿ0#÷ #####ýÿ##\  
o9A###`úpö #àp#####ýÿ#####G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####<sup>2</sup>##,##  
d#@#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####6ÿ



#####  
#####@y#y#d#####d#####2##  
ú#s       ##

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####

#####E##B#####ÿÿ#####C##D###[]#o9<###A##F#####  
#####ÿÿÿÿ####

#####pöð# û#####ýÿ##\o9####püð######ýÿ##L#ÿE##AKpö8ø  
ðú#####ýÿ##

o9# A□0÷°û4  
Đ#####ýÿ##

#ÿE####²##ªöUøV      Óúÿÿ,###ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####

###DoDD 4210.15

#



#####

##### , #####

#####

###@ÿ#ÿÿd#####d#####2##j÷Íûú<sup>3</sup>#ÿÿ  
###ÿÿ####Uÿu#ÿÿK#####d#####x###An evaluation of hazardous material  
decisions by economic analysis techniques needs to be madeThe evaluation needs  
to match the magnitude of the decision being madeCost and intangible factors  
need to be consideredü

#x#####x#####  
#####x#####\_###U#u###K#####d#####G###U#u###K#####d#####1##  
#U#u###K#####d#####L###I#####J###K#####D#  
#Âôp#àõ#####Û

o9ýÿ##T#ÿE##E# #  
p#@#####4#ÿEýÿ##Ü#ÿE##D#÷  
àp@#####ÿEýÿ##T#ÿE##D#÷Àôàpàõ#####o9ýÿ##ÿEA###`úpö #àp#####ý  
ÿ##### A£Đùpÿ0# #####ýÿ##\#ÿE##G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###



###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####<sup>2</sup>##, #  
d#@#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####7f

#####  
#####@y#y#d#####d#####2##  
ú#s       ##

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####

#####Q###N#####ÿÿ#####0###P###l  
o9H###M###R#####ÿÿÿÿ####

#####pöð# û#####ýÿ##D#o9####püð######ýÿ##ÿE##AKpö8ø#  
ðú#####ýÿ###

o9# A 0÷°û4

D#####ý#T#ÿE####~#####²##°##ªöUøV

Óúÿÿ,###ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####National Aerospace Standard  
411o

3



######  
#####)###U#u###K#####d#####`###U#u###K#####d#####X##  
#U#####V###W#####D# #Àôp#àõ#####o9ýÿ##~#ÿE##E# #  
p#@#####|#ÿEýÿ##\$#ÿE##D#÷  
àp@#####0#ÿEýÿ##|#ÿE##D#÷Àôàpàõ#####

o9ýÿ##Ì#ÿEA###`úpö #àp#####ýÿ##### A£Đùpÿ0#□#####ýÿ##¤#ÿE##G, #  
#@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####<sup>2</sup>##,##  
d#@#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####8Û

#####  
#####@y#y#d#####d#####2##  
ú#s       ##

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####



#####]###Z#####ÿÿ##### [###\### |  
#o9T###Y###^#####ÿÿÿÿ###

#####pöð# û#####ýÿ##d#ÿE####püð######ýÿ##Û#ÿE##AKpö8ø  
ðú#####ýÿ###o9# A0÷°û4  
Ð#####ýÿ###ÿE####'#####²##³öUøV  
Óúÿÿ,###ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####'###National Aerospace Standard  
411 (cont.)e

#'#####'#####,'#####'#####'###@ÿÿd#####d#####2##ÿ##j÷íûú  
³ÿÿ####ÿÿ####Qÿÿÿÿÿd#####d#####ð###Requires progress reports  
which detail:hazmats contractor must use because of MilSpecs/Stdshazmats that  
must be used because there is no alternativeprovides trade-off alternatives that  
decrease environmental liabilities and decrease cost

#ð#####(#####  
#####Ë#####ð#####(###U#u###K#####d#####5###Q  
□#ÿÿd#####d#####:###Q  
□#ÿÿd#####d#####Y###Q  
□#ÿÿd#####d#####d###a#####b###c#####D#  
#Âôp#àõ#####Û#o9ýÿ##ô#ÿE##E# #  
p#@#####Ä#ÿEýÿ##l#ÿE##D#□÷  
àp@#####ÿEýÿ##ä#ÿE##D#□÷Âôàpàõ#####

o9ýÿ####ÿEA###`úpö #àp#####ýÿ##### AfĐùpÿ0#[]#####ýÿ##ì#ÿE##G, #  
#@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###



###0#0###@#####<sup>2</sup>##, #  
d#@#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####9s

#####  
#####@y#y#d#####d#####2##  
ú#s       ##

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####

#####i###f#####ÿÿ#####g###h###ô#o9`###e###j#####  
#####ÿÿÿÿ####

#####pöð#  
û#####ýÿ##~#ÿE####püð######ýÿ##\$ÿE##AKİôİ÷4#Àú#####ý  
ÿ##0#o9# A□0÷ û4  
@#####ýÿ##ä#ÿE####¶#####²##□###õé÷ú  
£úÿÿ\$###ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####)###When Do You Conduct an Economic  
Analysis?

#)#####)#####\$#####)#####)###@ÿÿd#####d#####2##ÿj÷=ûú  
##ÿÿ####ÿÿ####Uÿu#ÿÿK#####d#####p###AT THE EARLIEST POSSIBLE STAGE  
andWHEN BETTER INFORMATION BECOMES AVAILABLE

#p#####  
#####o#####p#####T#u###K#####d#####  
###U#u###K#####d#####T#u###K#####d#####\$###T#u###K#####d####  
#####T#u###K#####d#####)###U#u###K#####d#####p###m#####  
#####n###o#####D# #Àôp#àõ#####\$#ÿEýÿ##<#ÿE##E# #  
p#@#####

#ÿEýÿ##´#ÿE##D#÷  
àp@#####d#ÿEýÿ##,#ÿE##D#÷Àôàpàõ#####o9ýÿ##\#ÿEA###`úpö #àp#####  
ýÿ##### A£Đùpÿ0# #####ýÿ##4#ÿE##G, # #@###



###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####<sup>2</sup>##,##  
d#@#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####10

#####  
#####@y#y#d#####d#####2##  
ú#s       ##

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####

#####u###r#####ÿÿ#####s###t###L#ÿEl###q###v#####  
#####ÿÿÿÿ####

#####pöð#  
û#####ýÿ####ÿE####püð######ýÿ##l#ÿE##AK°õ8ø8#ðú#####ý  
ÿ####ÿE# A□0÷,û4  
#####ýÿ##,#ÿE####°#####²####êõUøþ  
óúÿÿ\*####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####\$###How Should Alternatives by Analyzed?



#####\*#####\$#####\$#@#d#####d#####2##j÷Iû  
# #U#K#####â###Alternatives are to be  
analyzed in a COULD COST approachConsideration of the lowest amount the  
decision could cost by overcoming barriers to getting the job done and ensuring  
protection of human health and the environment

#â#####'#####  
#####v#####8#####  
#####â#####T#u###K#####d#####;###U#u###K#####d#####  
#T#u###K#####d#####¥###U#u###K#####d#####|  
###y#####z###{#####D# #Âôp#àõ#####l#ÿEýÿ##ÿE##E# #  
p#@#####T#ÿEýÿ##ü#ÿE##D#÷  
àp@#####~#ÿEýÿ##t#ÿE##D#÷Âôàpàõ#####ô#o9ýÿ##ÿEA###`úpö #àp#####  
ýÿ##### A£Ðùpÿ0# #####ýÿ##|#ÿE##G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####<sup>2</sup>##,##  
d#@#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####11

#####  
#####@y#y#d#####d#####2##  
ú#s       ##

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####



#####~#####  
#####  
#####

#####pöð# û#####ýÿ##d#ÿE####püð######ýÿ##´#ÿE##AGpötø  
´û#####ýÿ##d#ÿE# A  
ø`ýà#ä#####ýÿ##t#ÿE#########r##`##äøV  
úÿÿ,###ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####0##d#####COST FACTORS:#

##### , #####

###@ÿ#ÿÿd#####0##d#####2##ZøÅý!#Ç#ÿÿ

###ÿÿ####Tÿu#ÿÿK#####0##d##### Those expenses and cost avoidance  
associated with hazardous materials that may be reduced to monetary terms,  
which includes future liability.

######  
#####  
#####T#u###K#####0###d#####  
#####D# #Âôp#àõ#####'#ÿEýÿ##Ì#ÿE##E# #  
p#@#####ÿEýÿ##D#ÿE##D#÷  
àp@#####ô#ÿEýÿ##ÿE##D#÷Âôàpàõ#####ÿEýÿ##ì#ÿEA###`úpö #àp#####  
ýÿ##### AfĐùpÿ0# #####ýÿ##Ë#ÿE##G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####<sup>2</sup>##,##  
d#@#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####12



#####  
#####@y#y#d#####d#####2##  
ú#s       ##

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####

#####  
#####

#####pöð# û#####ýÿ##~#ÿE####püð######ýÿ##ü#ÿE##AK#ö  
´÷.#ú#####ýÿ##~#ÿE# A<÷#ü@  
\$#####ýÿ##Ä ÿE####  
¢#####²##HõÑ÷ô#gúÿÿ,###ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####Basis of  
Cost Elements

##### ,#####@#d#####2##v÷!ü#  
##d#####d2#####w###The Environmental Cost Elements are  
Based on Three Areas:Direct Operating CostsIndirect Operating CostsCapital  
Costs#

#w#####:#####  
#####=-#####w#####:###U#u###K#####d#2#####Q  
□#ÿÿd#####d#2#####Q  
□#ÿÿd#####d#2#####Q  
□#ÿÿd#####d#2#####□###□#####D#  
#Âôp#àô#####ü#ÿEýÿ###      ÿE##E# #  
p#@#####ì      ÿEýÿ##□      ÿE##D#□÷  
àp@#####D  
ÿEýÿ##

ÿE##D#÷Àôàpàõ#####d#ÿEýÿ##<  
ÿE# AÐùpÿ0# #####ýÿ####ÿEA###`úpö #àp#####ýÿ#####G, #  
#@###

###0#0###@#####G, # #@###



###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####<sup>2</sup>##, #  
d#@#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####13

#####

#####@y#ydd#####d#####2##

úydd#s #####Q#ydd#####d#####:###The environmental cost  
elements are based on three areas:

#:#####:#####:#####:###Dÿ####d#####d#####  
#ÿÿ#####E#####

#####ÿÿÿ#####

#####pöð# û#####ýÿ##  
ÿE####püð######ýÿ##ô#ÿE##AKpö8ø      ðú#####ýÿ##T      ÿE#  
A□Lö##□ÿ #####ýÿ##\$#ÿE#0A###0#`      □#####ýÿ##`#ÿE##a#ôð#ü,  
Aÿ#####ýÿ##D

ÿEô###[]#####ô#####2##[]##:#M#&  
w#ÿÿ####ÿÿ#####Uÿu#ÿÿK#####d#####.###storageemission control  
recyclingtraining...



#.#####.#####.#####U#u###d#####d#####U#u###d##  
#####d#####  
###U#u###d#####d#####U#u###d#####d#####3##ö\$üð  
\$ÿ#####@ÿ#ÿÿd#####d#####g###Cost factors that are  
attributable to hazardous materials that are encountered in operations such  
as: #

#g#####g#####g#####g###Dÿ####d#####d#####<sup>2</sup>##\_##öUøV  
Óúÿÿ,###ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####Direct and Indirect Costs#

##### ,#####@#d#####2##ö5#d  
######T#u###A#####acquisitionmanufacturesupplyuse#

#####

###U#u###d#####d#####

###U#u###d#####d#####U#u###d#####d#####U#u###d#####d###  
### ###[]#####[]###[]#####D# #Àôp#àõ#####  
ÿEýÿ##  
ÿE##E# #  
p#@#####L#ÿEýÿ##´#o9##D#÷  
àp@######ÿEýÿ###ÿE##D#÷Àôàpàõ#####Ä#ÿEýÿ##[]ÿEA###`úpö #àp#####  
ýÿ##### A£Đùpÿ0#[] #####ýÿ##\$

ÿE##G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###



###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####<sup>2</sup>##,##  
d#@#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####14

#####  
#####@y#y#d#####d#####2##  
ú#s       ##

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####

#####\#####  
c#####ÿ#####£###ϣ###\#ÿE[]###i###|#####  
#####ÿÿÿÿ####

#####pöð# û#####ýÿ##





ÿE####püð#[]#####ýÿ##~#ÿE##AKpö8ø[]      ðú#####ýÿ##ô      ÿE#  
A[]İõ¼4  
#####ýÿ##Ä

ÿE####²###öUøV Óúÿÿ,###ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####Future  
Liability

##### ,#####@#d#####2##öÁú  
#y#y #####Uyu#yK#####d#####R###Accounting in current  
decisions for potential future liability requires application of risk and  
uncertainty analysis.Future liability may be expressed as an expected present  
value or analyzed by sensitivity techniquesThis does NOT mean an organization  
must shop lawful disposal until a major risk study is performedIT DOES MEAN  
THAT...

#R#####å#####V#####  
#####R#####v###U#u###K#####d#####e###U#u###K#####d#####c##  
#U#u###K#####d#####U#u###K#####d#####~###©#####  
###<sup>a</sup>###<#####D# #Àôp#àõ#####,  
ÿEýÿ##,

ÿE##E# #  
p#@#####[]#ÿEýÿ##¤

ÿE##D#  
àp@#####

ÿEýÿ##ì

ÿE##D#÷Àôàpàõ#####T ÿEýÿ####ÿEA###`úpö #àp#####ýÿ##### A£Đùpÿ0#  
#####ýÿ##ô

ÿE##G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###



###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####<sup>2</sup>##, #  
d#@#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####15

#####  
#####@y#y#d#####d#####2##  
ú#s       ##

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####

#####±###®#####ÿÿ#####`###°###t#ÿE`###-  
###²#####ÿÿÿÿ###

#####pöð# û#####ýÿ##ì#ÿE####püð######ýÿ##ü

ÿE##AGpö|ü #####ýÿ##<#ÿE#####r##\_##ªöüV  
o#ÿÿ,###ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####0##d#####~###Current Decisions Should  
Consider the Effects Future Environmental Problems Might Have on Future Costs  
and Defense Performance



#~#####~##### ,#####~#####~###@ÿÿd#####0##d##### ,###µ#####  
###ÿÿ#####¶###·#####D# #Àôp#àõ#####Û ÿEýÿ###ÿE##E# #  
p#@#####ÿÿEýÿ##ÿE##D#÷  
àp@#####Û  
ÿEýÿ##<ÿE##D#÷Àôàpàõ#####ÏÿEýÿ####ÿEA###`úpö #àp#####ýÿ#####  
A£Đùpÿ0# #####ýÿ##ôÿE##G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####<sup>2</sup>##,##  
d#@#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####16

#####  
#####@y#y#d#####d#####2##  
ú#s       ##

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####

#####<sup>1</sup><sub>2</sub>###<sup>o</sup>#####ÿÿ#####»###<sup>1</sup><sub>4</sub>####



ÿE´###<sup>1</sup>###<sup>3</sup><sub>4</sub>#####ÿÿÿÿ####

#####pöð# û#####ýÿ##ìÿE####püð######ýÿ##

#ÿE##AKpö8ø      ðú#####ýÿ##ü      ÿE# A0÷#ü4  
<#####ýÿ##´#ÿE####ª#####²##ªöUøV  
    Óúÿÿ,###ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####Selecting Hazardous Materialso

##### ,#####@ÿÿd#####d#####2##ÿj÷9üü  
##ÿÿ####ÿÿ####ÿÿu#ÿÿA#####d#####.###The cost of acquiring,  
handling, using, and disposing of the material will be considered over the  
system's life along with other impacts e.g.:product qualityperformance  
schedule...h

# · #####

#####\$##### · #####U#u###K#####d#####

#####T#u###K#####d#####U#u###A#####d#####

###U#u###A#####d#####U#u###A#####d#####Ä###Á#####  
#####Â###Ã#####D# #Àôp#àõ#####´#ÿEýÿ##

#ÿE##E# #  
p#@#####Û#ÿEýÿ##÷#ÿE##D#÷  
àp@#####4#ÿEýÿ##ü#ÿE##D#÷Àôàpàõ#####<#ÿEýÿ##,#ÿEA###`úpö #àp#####  
ýÿ##### A£Đùpÿ0#÷ #####ýÿ####ÿE##G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###



###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####<sup>2</sup>##,##  
d#@#ÿÿ####ÿÿ####@ÿÿ#ÿÿd#####d#####17

#####  
#####@y#y#d#####d#####2##  
ú#s       ##

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####

#####É###Æ#####ÿÿ#####Ç###È###L#ÿEÀ###Å###Ê#####  
#####ÿÿÿÿ####

#####pöð# û#####ýÿ##÷ÿE####püð######ýÿ##|#ÿE##AKpö8ø  
ðú#####ýÿ##D#ÿE# A0÷dü######ýÿ##üÿE#0A#â#dü4  
#####ýÿ##Gbb###p#####b#####2#####üú  
g#ÿÿ####ÿÿ####Uÿu#ÿÿK#####d#####J###LiabilityMedicalFacilities  
Support EquipmentEmergency ResponseDisposal

#J#####J#####J#####  
###U#u###K#####d#####U#u###K#####d#####U#u###K#####d###  
#####U#u###K#####d#####U#u###K#####d#####U#u###K#####d  
#####<sup>2</sup>##[]##<sup>a</sup>öUøV Óúÿÿ,###ÿÿ####@ÿ[]ÿÿd#####d#####12 Subject  
Areas of Processes#



##### ,#####@#ÿÿd#####d#####2##j÷üH  
#g#####T#u##K#####d#####^###ProcurementTransportation &  
DistributionHandlingManagementTrainingPersonal Protection

#^#####^#####^#####

###U#u###K#####d#####U#u###K#####d#####  
###U#u###K#####d#####U#u###K#####d#####

###U#u###K#####d#####U#u###K#####d#####T#u###K#####d####  
#####T#u###K#####d#####T#u###K#####d#####Đ###Ĭ#####  
#####Ĭ###Ĭ#####D# #Àôp#àõ#####\$#ÿÉÿ##L#ÿE##E# #  
p#@#####\$#GBÿÿ##Ĭ#ÿE##D#÷  
àp@#####|#GBÿÿ##D#GB##D#÷Àôàpàõ#####|GBÿÿ##t#GBA###`úpö #àp#####  
ÿÿ##### A£Đùpÿ0#| #####ÿÿ##ÿ#GB##G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####<sup>2</sup>##, #  
d#@#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####18

#####  
#####@y#y#d#####d#####2##  
ú#s       ##



#####@ÿ#ÿÿd#####d#####

#####õ###ò#####ÿÿ#####ó###ô###ä  
ÿEì###Ñ###Ö#####ÿÿÿÿ####

#####pöð# û#####ýÿ##ä#GB####püð######ýÿ##GB##AKpö8ø  
ðú#####ýÿ####ÿE# A0÷Lü4  
l#####ýÿ##D#GB#########<sup>2</sup>##<sup>a</sup>öUøV  
Óúÿÿ,###ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####Procurement#

#####,@#ÿÿd#####d#####2##j÷iüü  
0ÿÿ ##ÿÿ####UÿuÿÿK#####d#####Cost of raw materials  
Transportation of raw materials to siteMaterials manufacturing (preliminary  
processingPretreatmentStorage

######  
#####U#u###K#####d#####(###U#u###K#####d#####0##  
#U#u###K#####d#####  
###U#u###K#####d#####U#u###K#####d#####Û###Û#####  
#####Û###Û#####D# #Àôp#àõ#####Ä#ÿEýÿ####GB##E# #  
p#@#####l#GBýÿ##Û#GB##D#÷  
àp@#####Ä#GBýÿ##Û#GB##D#÷Àôàpàõ#####D#ÿEýÿ##<sub>4</sub>#GBA###`úpö #àp#####  
ýÿ##### A£Đùpÿ0# #####ýÿ##Û#GB##G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###



###0#0###@#####<sup>2</sup>##,##  
d#@#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####19

#####  
#####@y#y#d#####d#####2##  
ú#s       ##

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####

#####á###p#####ÿÿ#####ß###à###l

ÿEØ###Ÿ###â#####ÿÿÿ###

#####pöð# û#####ýÿ####ÿE####püð######ýÿ##Ì#GB##AKpö8ø  
ðú#####ýÿ##<ÿE# A0÷|ü4  
#####ýÿ##GB####<sup>a</sup>#####<sup>2</sup>##<sup>a</sup>öUøV  
Óúÿÿ,###ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####Transportation & Distribution#

##### ,#####@#d#####2##j÷ü  
#y ##y###Uyu#yK#####d#####h###PackagingStorageWeekly  
InspectionsMaintenance of logs and standard operating proceduresVehicle Costs

#h#####h#####  
###U#u###K#####d#####U#u###K#####d#####U#u###K#####d###  
###6###U#u###K#####d#####  
###U#u###K#####d#####è###å#####æ###ç#####D#  
#Âôp#àõ#####ü  
ÿEýÿ##ä#GB##E# #  
p#@#####´#GBýÿ##\#GB##D#□÷  
àp@#####



#GBýÿ##ô#GB##D#÷Àôàpãö#####ÿEýÿ####GBA###`úpö #àp#####ýÿ#####  
A£Đùpÿ0# #####ýÿ##Ü#GB##G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####<sup>2</sup>##,##  
d#@#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####20

#####  
#####@y#y#d#####d#####2##  
ú#s       ##

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####

#####í###ê#####ÿÿ#####ë###ì###ô#GBä###é###î#####  
#####ÿÿÿÿ####



#####pöð# û#####ýÿ##Ä#ÿE####püð######ýÿ####GB##AKpö8ø  
ðú#####ýÿ####ÿE# A□θ÷pü4  
□#####ýÿ##ô#GB####□#####²##□##ªöUøV  
óúÿÿ,###ÿÿ####@ÿ□#ÿÿd#####d#####Handling

```
#####,@y#y#d#####d#####2##j÷üü
s#y#y###y#y####U#y#yK#####d#####Subdividing and labeling of
hazardous materialsLost productivity due to controls placed on hazardous
materialsSamplingAnalytical fees
```

######  
#####0###U#u###K#####d#####@###U#u###K#####d#####  
###U#u###K#####d#####U#u###K#####d#####ô###ñ#####  
#####ò###ó#####D# #Àôp#àõ#####GBýÿ##,#GB##E# #  
p#@#####ü#GBýÿ##GB##D#÷  
àp@#####T#GBýÿ####GB##D#÷Àôàpàõ#####<ÿEýÿ##L#GBA###`úpö #àp#####ý  
ÿ##### A£Dùpÿ0# #####ýÿ##\$#GB##G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####<sup>2</sup>##,##  
d#@#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####21

#####  
#####@y#y#d#####d#####2##  
ú#s       ##



#####@ÿ#ÿÿd#####d#####

#####ù###ö#####ÿÿ#####÷###ø###4  
ÿEð###õ###ú#####ÿÿÿÿ####

#####pöð# û#####ýÿ##ì#ÿE####püð######ýÿ##\#GB##AKpö8ø  
đú#####ýÿ##¼#GB# A0÷èü4  
ø#####ýÿ####GB#########²##³öUøV  
óúÿÿ,###ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####  
###Management

#  
#####  
##### , #####  
#####  
###@ÿ#ÿÿd#####d#####2##j÷#ýú Ò#ÿÿ  
###ÿÿ####Uÿu#ÿÿK#####d#####=###Compliance related managementRecord  
keeping expensesPermitsü

#=#####=#  
#####U#u###K#####d#####U#u###K#####d#####  
#U#u###K#####d#####ý#####þ###ÿ#####D#  
#Âôp#àõ#####\#GBýÿ##t#GB##E# #  
p#@#####D#GBýÿ##ì#GB##D#÷  
àþ@#####\#GBýÿ##d#GB##D#÷Âôàpàõ#####ÿEýÿ##\#GBA###`úpö #àþ#####  
ýÿ##### A£Đùpÿ0# #####ýÿ##\#GB##G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###



###0#0###@#####<sup>2</sup>##,##  
d#@#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####22

#####  
#####@y#y#d#####d#####2##  
ú#s       ##

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####

#####ÿÿ#####t#ÿEü#####  
#####ÿÿÿÿ####

#####pöð# û#####ýÿ##T#GB####püð######ýÿ##GB##AKpö8ø  
ðú#####ýÿ##T#GB# A0÷pü4  
#####ýÿ##d#GB#########²##³öUøV  
Óúÿÿ,###ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####Training

```
#####,@#ÿÿd#####d#####2##j÷üú
sÿÿ ##ÿÿ####UÿuÿÿK#####d########Training in handling, storage,
and use of hazardous materials as well as use of personal protection equipment
Labor hoursFees chargedTravel expenses
```

######  
#####n##U#u###K#####d#####

###U#u###K#####d#####  
###U#u###K#####d#####U#u###K#####d#####



### #####  
#####D# #Àôp#àõ#####¼#GBýÿ##¼#GB##E# #  
p#@#####¼#GBýÿ##4#GB##D#¼÷  
àp@#####ä#GBýÿ##~#GB##D#¼÷Àôàpàõ#####¼#GBýÿ##Û#GBA###`úpö #àp#####  
ýÿ##### A£Đùpÿ0#¼ #####ýÿ##´#GB##G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####<sup>2</sup>##, #  
d#@#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####23

#####  
#####@y#y#d#####d#####2##  
ú#s       ##

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####

#####ÿÿ#####0   ÿE###  
#####ÿÿÿ###



#####pöð# û#####ýÿ##GB####püð#####ýÿ##ìGB##AKpö8ø  
ðú#####ýÿ##GB# A0÷-ü4  
İ#####ýÿ##-#GB#### #####<sup>2</sup>##<sup>a</sup>öUøV  
Óúÿÿ,###ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####Personal Protectionü

##### ,#####@#d#####d#####2##j÷Éüü  
`#ÿÿ ###ÿÿ####Uÿu#ÿÿK#####d#####r###Equipment costs (eye, body,  
foot, lung, hand)Human performance degradation (inefficiency)Dispensing and  
tracking

#r#####r#####.###U#u###K#####d#####-  
###U#u###K#####d#####U#u###K#####d#####  
#####D# #Àôp#àõ#####ì#GBýÿ####GB##E# #  
p#@#####ô#GBýÿ##|#GB##D#÷  
àp@#####,#GBýÿ##ô#GB##D#÷Àôàpàõ#####T#GBýÿ##\$#GBA###`úpö #àp#####  
ýÿ##### A£Đùpÿ0# #####ýÿ##ü#GB##G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####<sup>2</sup>##,##  
d#@#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####24

#####  
#####@y#y#d#####d#####2##  
ú#s       ##



#####@ÿ#ÿÿd#####d#####

#####ÿÿ#####GB#####  
#####ÿÿÿÿ####

#####pöð# û#####ýÿ##ä#GB####püð######ýÿ##4#GB##AKpö8ø  
ðú#####ýÿ##ä#GB# A0÷.ü4  
#####ýÿ##ô#GB#########²##³öUøV  
Óúÿÿ,###ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d##### ###Liability#

# ##### ,#####  
###@#ÿd#####2##÷ÿü #ÿÿ  
###ÿÿ####Uÿu#ÿÿK#####H###LitigationNegative publicityFuture  
disposal site cleanup (remediation)

#H#####H#####  
#####H#####U#u###K#####d#####U#u###K#####d#####\*##  
#U#u###K#####d#####\$###!#####"#####D#  
#Âôp#àõ#####4#GBýÿ##L#GB##E# #  
p#@##### GBýÿ##Ã#GB##D#÷  
àp@#####t GBýÿ##< GB##D#÷Âôàpàõ#####GBýÿ##l GBA###`úpö #àp#  
#####ýÿ##### A£Đùpÿ0# #####ýÿ##D GB##G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###



###0#0###@#####<sup>2</sup>##, #  
d#@#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####25

#####  
#####@y#y#d#####d#####2##  
ú#s       ##

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####

#####)###&#####ÿÿ#####'###(###L#GB ###  
%###\*#####ÿÿÿÿ####

#####pöð# û#####ýÿ##, #GB####püð######ýÿ##|  
GB##AKpö8ø ðú#####ýÿ##, #GB# A0÷ ü4  
İ#####ýÿ##<  
GB####^##^aöUøV  
öúÿÿ, ###ÿÿ####@ÿÿ#ÿÿd#####d#####Medicalü

##### ,#####@#d#####d#####2##j÷½üü  
`#ÿÿ ###ÿÿ####Uÿu#ÿÿK#####d#####q###Occupational physical  
examination and time lostIndustrial hygiene surveysMedical surveillanceIllness  
or injuryü

#q#####q#####  
#####q#####0###U#u###K#####d#####U#u###K#####d#####  
#U#u###K#####d#####U#u###K#####d#####0### -  
#####.###/#####D# #Àôp#àõ#####|#GBýÿ## GB##E# #  
p#@#####d  
GBýÿ##

GB##D#÷  
àp@#####<sup>1</sup><sub>4</sub>  
GBýÿ##  
GB##D#÷Àôàpàö#####ä#GBýÿ##'  
GBA###`úpö #àp#####ýÿ##### A£Đùpÿ0# #####ýÿ##  
GB##G, # #@###



###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####<sup>2</sup>##, #  
d#@#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####26

#####  
#####@y#y#d#####d#####2##  
ú#s       ##

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####

#####5##2#####ÿÿ#####3##4###[]#GB,###1###6#####  
#####ÿÿÿÿ####

#####pöð# û#####ýÿ##t#GB####püð######ýÿ##Ä  
GB##AKpö8ø ðú#####ýÿ##t#GB# AÐö°û4  
#####ýÿ##GB####^#####öUøV  
óúÿÿ,###ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####  
###Facilities



#  
#####  
#####,#####  
#####  
###@#d#####2##  
÷Íúú ë#ÿÿ ###ÿÿ####Uÿu#ÿÿK#####¶###Direct capital costs  
(structures, etc.)Indirect capital costs (engineering, design, etc.)Site  
preparationLabor operating hoursMaintenance costsRecycling costs/savings  
Inspection

#¶#####¶#####  
#####¶##### (###U#u###K#####d#####3###U#u###K#####d#####  
#U#u###K#####d#####U#u###K#####d#####U#u###K#####d#####  
#####U#u###K#####d#####  
###U#u###K#####d#####<###9#####:###;#####D#  
#Âôp#àõ#####Ä#GBýÿ##Û  
GB##E# #  
p#@#####~#GBýÿ##T#GB##D#□÷  
àþ@#####

GBýÿ##Ì#GB##D#÷Àôàpàõ#####,#GBýÿ##ü#GBA###`úpö #àp#####ýÿ#####  
A£Đùpÿ0# #####ýÿ##ô#GB##G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####<sup>2</sup>##, #  
d#@#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####27

#####  
#####@y#y#d#####d#####2##  
ú#s       ##



#####@ÿ#ÿÿd#####d#####

#####A##>#####ÿÿ#####?  
##@##Ü#GB8##=-###B#####ÿÿÿÿ####

#####pöð# û#####ýÿ##<sup>1</sup>/<sub>4</sub>#GB####püð#[]#####ýÿ##



GB##AKpö8ø ðú#####ýý##<sup>1</sup>/<sub>4</sub>#GB# A□0÷Äü4  
H#####ýý##İ

GB####<sup>2</sup>#####<sup>a</sup>öUøV  
0úÿÿ,###ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####Support Equipment#

##### ,#####@#d#####2##j÷áüü  
+## ##U#K#####\$###Sensing devicesLaboratory  
equipment

#\$#####\$#####  
#####\$#####U#u###K#####d#####U#u###K#####d#####H##  
#E#####F###G####D# #Àôp#àõ#####



#GBýý##\$

GB##E# #  
p#@#####ô

GBýÿ##

GB##D#÷

àp@#####LGBýÿ###GB##D#÷Àôàpàõ#####t#GBýÿ##DGBA###`úpö #àp#####ýÿ#  
##### A£Đùpÿ0# #####ýÿ###GB##G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####<sup>2</sup>##, #  
d#@#ÿÿ####ÿÿ####@ÿÿ#ÿÿd#####d#####28



#####  
#####@y#y#d#####d#####2##  
ú#s       ##

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####

#####M##J#####ÿÿ#####K##L###\$#GBD###I###N#####  
#####ÿÿÿÿ####

#####pöð# û#####ýÿ###  
GB####püð#[]#####ýÿ##TGB##AKpö8ø[]      ðú#####ýÿ####GB# A[]0÷@ü4  
#####ýÿ####GB####[]#####²##[]##ªöUøV  
    óúÿÿ,###ÿÿ####@ÿ[]#ÿÿd#####d#####Emergency Response

##### ,#####@ÿ#ÿÿd#####d#####2##j÷]üü  
÷#ÿÿ ###ÿÿ####Uÿu#ÿÿK#####d#####;###FireMedicalSpill controlPolice  
securityDown time losses#

#;#####;#####  
#####;#####U#u###K#####d#####U#u###K#####d#####  
#U#u###K#####d#####U#u###K#####d#####U#u###K#####d#####  
#T###Q#####R###S#####D# #Àôp#àõ#####T GBýÿ##lGB##E# #  
p#@#####<#GBýÿ##äGB##D#÷  
àp@#####\#GBýÿ##\#GB##D#÷Àôàpàõ#####<sub>4</sub>#GBýÿ##\#GBA###`úpö #àp#####  
ýÿ##### A£Đùpÿ0# #####ýÿ##d#GB##G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###



###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####<sup>2</sup>##,##  
d#@#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####29

#####  
#####@y#y#d#####d#####2##  
ú#s       ##

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####

#####Y##V#####ÿÿ#####W##X###GBP##U##Z#####  
#####ÿÿÿÿ####

#####pöð# û#####ýÿ##L#GB####püð######ýÿ##GB##AKpö8ø  
ðú#####ýÿ##L GB# A0÷ü4  
è#####ýÿ##\#GB####^#####^öUøV  
óúÿÿ,###ÿÿ####@ÿÿ#ÿÿd#####d#####Disposal

##### ,#####@#d#####d#####2##j÷üü  
Ë#ÿÿ ###ÿÿ####Uÿu#ÿÿK#####d#####E###PackagingAboveground storage  
Treatment and/or landfillingInspection#

#E#####E#####E#####  
###U#u###K#####d#####U#u###K#####d#####U#u###K#####d###  
###  
###U#u###K#####d#####`###]#####^###\_#####D#  
#Âôp#àõ#####  
GBýÿ##´#GB##E# #  
p#@#####GBýÿ##,#GB##D#÷  
àp@#####Û#GBýÿ##¼#GB##D#÷Àôàpàõ#####GBýÿ##ô#GBA###`úpö #àp#####  
ýÿ##### A£Đùpÿ0# #####ýÿ##~#GB##G, # #@###



###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####<sup>2</sup>##, #  
d#@#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####30

#####  
#####@y#y#d#####d#####2##  
ú#s       ##

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####

#####e###b#####ÿÿ#####c###d###'  
GB\###a###f#####ÿÿÿÿ####

#####pöð# û#####ýÿ##



GB####püð#[]#####ýÿ##ä#GB##AK&õþ÷F#®ú#####ýÿ##[]  
GB###ùû[]û üÀý#####ýÿ##¤#iA###±#[]ûÁ#Àý#####ýÿ##ä#iA##!  
#òöcû<ú[]ü#####ýÿ##\$#iA##!#võ#ü#ü9ý#####ýÿ##Ü#iA##!  
#ÆöÎüoúîý#####ýÿ##[]#iA##!#Áý#üu#Cý#####ýÿ##<#iA##!  
#a##üª#Cý#####ýÿ##ì#iA### ð¹ý«#Éý#####ýÿ##[]#iA  
###±#éý³#éý#####ýÿ##Ü#iA###¹#¹ýà  
Éý#####ýÿ####iA###ùûÀý üZ#####ýÿ##\#iA  
###±#ÁýÁ#T#####ýÿ##[]#iA##!#[]öãýÕúÝþ#####ýÿ##Ü#iA##!  
#TöÉþlûÃý#####ýÿ##[]#iA##!#nõÿ®û\$#####ýÿ##<#iA##!  
##÷Î#.úÉ#####ýÿ##ì#iA##a#(üúýx#D#####ýÿ##[]#iA#####  
##### []òq#[]òq#####ýÿ##d#iA  
###[]ûq#[]ûq#####ýÿ##¤#iA###Ü  
)#Ý  
)#####ýÿ##ä#iA###ß  
)#à  
)#####ýÿ##\$

ïA     ###å  
)#õ  
9#####ý##d

iAA####õ□ûà  
`#####ýÿ##¤

ïA##!#[]#×ý[]#Ñp#####ýÿ##L      ïA##!###[]bμ  
[]ÿ#####ýÿ##ü      ïA##!#Á#Bÿ[]#<#####ýÿ##¬  
ïA:#####:#####1##[]##,÷[]û#úfüÿÿ####ÿÿ####@ÿ[]ÿÿd#####d#####Materi  
al

#####@#d#####1##°öü  
0#ýÿ###ÿ###@#d#####Procurement and#

#####@#d#####1##-ü5  
úÑy#####Handling

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####1##ÿ#ÿü@ü;  
#&ÿÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####  
###Compliance

#  
#####  
#####  
#####  
###@ÿ[]#ÿÿd#####d#####1##[]##[]#@üþ#&ýÿÿ####ÿÿ####@ÿ[]#ÿÿd#####d#####  
#       ###Liability#



# #####

###@#ÿd#####d#####1##Àö#púÀpÿÿ####ÿÿ###@#ÿd#####d#####  
#####Procurement#

#####@#d#####1##öæþ÷  
ú!#####Transportation

#####@#d#####1##`ôËÿt  
û#ÿÿ####@#d#####Support Equipment#

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####1##H÷ì#ô  
ù-#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####Handling

#####@#d#####3##b#p>  
#'######@#d#####r###TrainingSupport EquipmentPersonal  
Protection EquipmentFacilitiesMedicalManagementEmergency ResponseDisposal

#r#####r#####r#####

###@ÿ#ÿÿd#####d#####@ÿ#ÿÿd#####d#####@ÿ#ÿÿd#####d####  
#####@ÿ#ÿÿd#####d#####@ÿ#ÿÿd#####d#####@ÿ#ÿÿd#####d  
#####@ÿ#ÿÿd#####d#####@ÿ#ÿÿd#####d#####1####Á#ôýe#  
`pÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d##### ###Potentialø

# #####  
###@ÿ#ÿÿd#####d#####1##U#ªp{  
jÿÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####Legal/Environmental#

#####@#d#####1##\_X  
##d#####Liability{



# #####  
###@ÿ#ÿÿd#####d#####<sup>2</sup>##`õû÷

#úÿÿ,###ÿÿ####@ÿÿ#ÿÿd#####d#####Basis of Cost Elements

##### ,#####@ÿÿd#####d#####l###i#####  
###ÿÿ#####j###k#####D# #Àôp#àõ#####ä#GBÿÿ##ü#GB##E# #  
p#@#####\$#iAÿÿ##t#iA##D#÷  
àp@#####`#iAÿÿ##L#iA##D#÷Àôàpàõ#####iAÿÿ##<sub>4</sub>#iA# Aðùpÿ0#  
#####ÿÿ##\$#iAA###`úpö #àp#####ÿÿ#####G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####<sup>2</sup>##,##  
d#@#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####31

#####

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####2##

úÿö#s #####Aÿ#ÿÿd#####d#####)###These are the cost  
elements by category.#



#)#####)#####)#####)###@ÿ#ÿÿd#####d#####q###n#####  
#ÿÿ#####o###p###ü  
GBh###m###r#####ÿÿÿÿ####

#####pöð# û#####ýÿ##\$#iA####püð######ýÿ##|#iA##AKpöä÷  
´ú#####ýÿ##ô#ÿE# A-öìûÏ

#####ýÿ####iA####H#####²##ö#øV  
úÿÿ,###ÿÿ####@ÿÿd#####d#####Cost Elements#

##### ,#####@ÿÿd#####d#####2##æö ü  
iÿÿ####ÿÿ####Uÿu#ÿÿK#####d#2#####\$###Procurement - Purchase price  
of Hazardous Materials at the point of receiptTransportation - Cost of  
transportation from on-site warehouse to user; includes equipment and staff  
costsHandling - Labor cost to subdivide, label and distribute Hazardous  
Materials; lost productivity for personnel

#\$##### @#####  
#####\#####  
#####e#####\$#####L##U#u###K#####d#2#####k###U#u###K###  
#####d#2#####m###U#u###K#####d#2#####x###u#####v###w###  
#D# #Âôp#àõ#####ïAýÿ##ì#ïA##E# #  
p#@#####ïAýÿ##~#ïA##D#÷  
àp@#####\#ïAýÿ##Û#ïA##D#÷Âôàpàõ#####Û#GBýÿ##T#ïA# AfĐùpÿ0#  
#####ýÿ##,GBA###`úpö #àp#####ýÿ#####G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###



###0#0###@#####<sup>2</sup>##, #  
d#@#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####32

#####

#####@y#y#d#####d#####2##

úyö#s #####U#u##K#####d#2#####

#####}###z#####ÿÿ##/#####b#[]#Y#{###|###D

GBt###y###~#####ÿÿÿ###

#####pöð# û#####ýÿ##,GB####püð######ýÿ##|#iA##AKpö8ø#  
#û#####ýÿ##\#iA# A<÷<ýÛ#\#####ýÿ##L#iA####  
ç#####²##ªöUøV ëúÿÿ,###ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####Cost  
Elements#(cont.)#

##### ,#####@ÿÿd#####d#####2##v÷Yý  
ç#?#ÿÿ####ÿÿ####Uÿu#ÿÿK#####d#2#####Î###Support Equipment - Cost of lab  
equipment, recycling equipment, storage cabinets, etc. Personal Protection -  
Cost of personal protection equipment; lost productivity; labor to  
maintain/distribute equipment

#Î#####D#####  
#####b#####Î#####X###U#u###K#####d#2###  
#v###U#u###K#####d#2#####  
#Âôp#àõ#####|#GBýÿ##t#iA##E# #  
p#@#####\#iAýÿ##4#iA##D#÷  
àp@#####ô#iAýÿ##d#iA##D#÷Âôàpàõ#####ô#ÿEýÿ##iA# AfĐùpÿ0#  
#####ýÿ##iAA###`úpö #àp#####ýÿ#####G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###



###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####<sup>2</sup>##, #  
d#@#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####33

#####

#####@y#y#d#####d#####2##

úy#s #####U#u##K#####d#####

#####[]###[]#####ÿÿ#####[]###[]###

#iA[]###[]###[]##### #####yyyy####

#####pöð# û#####ýÿ##<sup>1</sup><sub>4</sub>#iA####püð######ýÿ##Ü#iA##AKpö8ø#  
#û#####ýÿ##'#iA# A#÷`ý ######ýÿ##'#iA####  
ç#####<sup>2</sup>##<sup>a</sup>öUøV ëúÿÿ,###ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####Cost  
Elements#(cont.)#

##### ,#####@#d#####2###:}ýf  
#c#y####y####Uyu#yK#####d#2#####Medical - Cost of occupational  
physical exams; medical surveillance; industrial hygiene surveys; lost time from  
work for exams; lost time and treatment costs for illness/injury due to use of  
Hazardous MaterialsEmergency Response - Labor costs for handling leaks/spills#



```
#####  
#####E#####  
#####%#####  
#####0###U#u###K#####d#2#####:###U#u###K#####d#2#####  
#####  
#####  
p#@#####İ#İAýý##|#İA##D#÷  
àp@#####,#İAýý##ô#İA##D#÷Àðàpàô#####l#İAýý####İA# AfĐùpÿ0#  
#####ýý##L#İAA###`úpö #àp#####ýÿ#####G, # #@###
```

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####<sup>2</sup>##, #  
d#@#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####34

#####

#####@y#y#d#####d#####2##

úyö#s #####U#u##K#####d#2#####

#####  
#####!#####

#####pöð# û#####ýÿ##L#iA####püð######ýÿ####iA##AKpö&ø  
öú#####ýÿ##d#iA##A#ðô û` °#####ýÿ##iA##a##öÉü  
N#####ýÿ##T#iA`#####`#####2##\*õ=û&  
#####@ÿ#ÿÿd#####Z#####J###



#J##### - #####J#####  
#####@ÿ[]#ÿÿd#####Z#####@ÿ[]#ÿÿd#####Z#####@ÿ[]#ÿÿd#####Z#####  
#####@ÿ[]#ÿÿd#####Z#####@ÿ[]#ÿÿd#####Z#####@ÿ[]#ÿÿd#####  
###Z#####@ÿ[]#ÿÿd#####Z#####@ÿ[]#ÿÿd#####Z#####

###@ÿ#ÿÿd#####Z#####@ÿ#ÿÿd#####Z#####3##Aöæüd

1#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####8###Facilities - Cost to construct and maintain HM/HW facilities Management - Cost of cradle-to-grave management of HM/HW Training - Cost to train workers and supervisors in hazard communication, personal protection equipment, Hazardous Waste management; includes lost time, instructor costs, and other course costs

#8#####  
#####

##### - #####  
#####<sup>1</sup>#####8#####>###U#u###K#####d#2#####9###U#u###K###  
#####d#2#####Á###U#u###K#####d#2#####<sup>2</sup>##<sup>3</sup>öCøV  
Ûúÿÿ,###ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####Cost Elements#(cont.)#

##### ,#####@ÿÿd#####d#####  
###ÿÿ#####D# #Àôp#àõ#####D#iÁÿÿ##4#iA##E# #  
p#@#####4#iÁÿÿ##~#iA##D#÷  
àp@#####t#iÁÿÿ##ü#iA##D#÷Àôàpàõ#####ä#iÁÿÿ##iA# AfĐùpÿ0#  
#####ÿÿ##Ü#iAA###`úpö #àp#####ÿÿ#####G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###



###0#0###@#####<sup>2</sup>##, #  
d#@#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####35

#####

#####@y#y#d#####d#####2##

úyö#s #####U#u##K#####d#2#####

#####i########yy##### 4#iA#####  
c#####"#####yyyy####

#####pöð# û#####ýÿ##Ü#iA####püð######ýÿ##iA# Aöpöüü  
'#####ýÿ##ü#GB##AKpö#ø äú#####ýÿ##ä#iA####  
ç#####²##ªö1øV Çúÿÿ,###ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####Cost  
Elements#(cont.)#

##### ,#####@ÿÿd#####d#####2##ÿ##ö±üV  
ÿÿ####ÿÿ####Uÿu#ÿÿK#####d#####g###Disposal - Cost to operate  
wastewater treatment plant; HW analysis/classification; off-site HW disposal#

#g#####  
#####^#####g#####g###U#u###K#####d#####  
#`###¥#####!###\$#####D# #Âôp#àõ#####d#iAýÿ##L#iA##E# #  
p#@#####\$ iAýÿ##ü#iA##D#÷  
àp@#####d iAýÿ##ü  
iA##D#÷Âôàpàõ#####d#iAýÿ## iA# AfĐùpÿ0#  
#####ýÿ##l#iAA##`úpö #àp#####ýÿ#####G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###



###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####<sup>2</sup>##, #  
d#@#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####36

#####

#####@y#y#d#####d#####2##

úyö#s #####U#u##K#####d#####

##### -

###<sup>a</sup>#####ÿ#####<##-###Ü#iA▣###©###®#####ÿ  
ÿÿ#####

#####pöð# û#####ýÿ##l#iA####püð######ýÿ##l  
iA##AKpö8ø ðú#####ýÿ##D#iA# A0÷°û4  
Ð#####ýÿ##

ïA####ç#####²##□##ªöUøV Óúÿÿ,###ÿÿ####@ÿ□#ÿÿd#####d#####Cost  
Elements#(cont.)t

##### ,#####@ÿÿd#####d#####2##ÿ##j÷íúú  
³ÿÿ####ÿÿ####Uÿu#ÿÿK#####d#####2###Potential Legal/Environmental  
Liability - Cost of legal staff; Hazardous Material releases into the air;  
future liability including toxic torts, correspondence with regulators, fines  
and penalties, real property damage, groundwater remediation equipment and  
operations, and restoration of natural resources

#2#####'#####  
#####2#####2###U#u###K#####d#####  
'###±#####<sup>2</sup>###<sup>3</sup>#####D# #Àôp#àõ#####ô#iAýÿ## ïA##E# #  
p#@#####T  
iAýÿ##\$  
iA##D#÷  
àp@#####ô  
iAýÿ##  
iA##D#÷Àôàpàõ#####ü#GBýÿ##'  
iAA###`úpö #àp#####ýÿ##### A£Đùpÿ0# #####ýÿ##  
iA##G, # #@###



###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####^#####^#####^2##^##,##  
d#@#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####37

#####  
#####@y#y#d#####d#####2##  
ú#s       ##

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####

#####<sup>1</sup>#####ÿÿ#####·###,###<sup>1</sup>/<sub>4</sub>#iA°###μ###°#####  
#####\$#####ÿÿÿÿ####

#####pöð# û#####ýÿ##t#iA####püð######ýÿ##Û  
iA# A□0÷#ü4  
ì#####ýÿ##<#iA##AK#ö`÷:#xú#####ýÿ##¼



ïA####²##TöÅ÷##[úÿÿ,###ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####Locati  
on of Data

```

I#yy ###yy####Uyu#yyK#####d#2#####B###RecordsDatabasesLegal

```

#B#####B#####B#####U#u###K#####d#2#####  
###U#u###K#####d#2#####U#u###K#####d#2#####U#u###K#####d#2##  
#####U#u###K#####d#2#####À###<sup>1</sup>/<sub>2</sub>#####<sup>3</sup>/<sub>4</sub>###¿#####D#  
#Âôp#àõ#####d#ïAýÿ##Ì  
ïA##E# #  
p#@#####Ä

iAÿÿ##\#iA##D#□÷  
àp@#####L

iAÿÿ##□

ïA##D#÷Àôàpã#####D#ïAýÿ##,

ïA# AfDùpÿ0#  
#@###

#####ýÿ##ïAA###`úpö #àp#####ýÿ#####G, #

###0#0###@#####G, # #@###



###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####<sup>2</sup>##, #  
d#@#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####38

#####  
#####@ÿ#ÿÿd#####d#####2##  
úÿö#s#####T#u###K#####d#2#####

#####Å###Â#####ÿÿ#####Ã###Ä###ô#iA<sup>1</sup><sub>4</sub>###Á###Æ#####  
#####%#####ÿÿÿÿ####

#####pöð# û#####ýÿ##¼#iA####püð#[]#####ýÿ##T

ïA##AK8õp÷X#@ú#####ýý##~#ïA# A□0÷#ü4  
|#####ýý##t#ïA#### #####<sup>2</sup>##□##rõû÷##□úýý,###ýý####@ý□#ýýd#####  
d#####Use of Cost Elements

##### ,#####@#d#####2##j÷!üü  
\_#y#####Q#y#d#####NAS 411As Part of HMMPTrade  
Off StudiesEnvironmental Life Cycle Cost AnalysisRequired by FY 95 Defense  
Appropriations ActPart of Weapon System LCCA



######"#####'  
#####G#####U#u###K#####d#####Q  
#ydd#####d#####Q  
#ydd#####'###U#u###K#####d#####-###Q  
#ydd#####d#####Q  
#ydd#####Ï###É#####Ê###Ë#####D#  
#Âôp#àõ#####\$#ïAýÿ##<

ïA##E# #  
p#@#####'ïAýý##d#ïA##D#÷  
àp@#####\$ïAýý##d#ïA##D#÷Àôàpàõ#####<#ïAýý####ïA# AfĐùpÿ0#  
#####ýý##T#ïAA###`úpö #àp#####ýý#####G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####G, # #@###

###0#0###@#####<sup>2</sup>##, #  
d#@#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####39

#####  
#####@y#y#d#####d#####2##  
ú#s       ##

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####



#####Ñ###Î#####ÿÿ#####İ###Đ###\#iAÈ###Í###Ò#####  
#####&#####ÿÿÿÿ####

#####pöð#  
û#####ý##T#iA####püð######ý##D#iA##AK#õÃ÷7#ú#####ý  
ý##|#iA## #ýÍ##b#####ý####iAA#####@è#####ý##  
`#iAA####ý##è#####ý##GBA#!  
##pX#"#¶#####ý##GB@###{ú^{ú#####@###U######  
#####A###ì÷##5ýè#####ý##TiA##!#îø##rüã#####ý##iA##!#  
ùè#Vü<#####ý##D#iA##!#å#°#\_#####ý##ô#iA##!#á?  
#£#ý#####ý##iAA####üáüØ#  
ý#####ý##T#/%##a#üYÝZ#yp#####ý###/  
%@###ðý#ýóý'#####!#÷©#~ýi#####ý##L#/%##!  
#abì###~#####ý##ü#/%##!#åì#~#####ý##~#/  
%@###púP#P#####!#VøW##ý#####ý##d#/  
%:#####:#####1##Up{#â#ý##ý##ý##@ý#ýyd#####d#####:###Manufac  
turing and MaintenanceProcess Cost Analysis Tool

#:#####:#####:#####@ÿ#ÿÿd#####d#####@ÿ#ÿÿd##  
#####d#####@ÿ#ÿÿd#####d#####  
###@ÿ#ÿÿd#####d#####1##(ù@#8üÆ#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####  
#####Cost Trade-Off

#####@ÿÿd#####d#####1##Dù##  
üÿÿ####ÿÿ####@ÿÿd#####d#####Analysis Tool'

#####

###@#ÿd#####d#####1##>#B#ÿÿ####ÿÿ####@#ÿd#####d#####  
####RISK ANALYSIS#

#####

###@ÿ#ÿÿd#####d#####1##\#i#â#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####  
#

###MODULE (RAM)

#



#####

#####

#####

###@ÿ[]#ÿÿd#####d#####3##[]##öüvý  
#\pÿÿ####ÿÿ####@ÿ[]#ÿÿd#####d#####HAZMAT MODEL#

#####

###@#ÿ#ÿÿd#####d#####1##P÷Æ#Dý0#ÿÿ####ÿÿ####@#ÿ#ÿÿd#####d#####  
#"###Existing -Enhancements in FY95/96

#"#####"#####"#####@ÿ#ÿÿd#####d#####@ÿ#ÿÿd##  
#####d#####1##p#ÿ#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####In  
Development

#####@#d#####1##  
#a######@#d#####In Development

#####@#d#####1##øt#Ñ  
üü#y#####Hazardous Materials,



#####@ÿ#ÿÿd#####d#####<sup>2</sup>##Qõà÷ý  
#vúÿÿ,###ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####

###HazMat Model

#

#####

##### , #####

#####

###@ÿ[]#ÿÿd#####d#####ø###õ#####ÿÿ#####ö###x#####D#  
#Âôp#àõ#####T iAýÿ##L#iA##E# #  
p#@#####|#GBýÿ##~#iA##D#[]÷  
àp@#####ü

ïAýÿ##´#GB##D#□÷Àôàpàõ#####LiAýÿ##ì



ïA# A£Đùpÿ0#       #####ýÿ##ïAA###`úpö #àp#####ýÿ#####I #  
#@###

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####<sup>2</sup>##, #  
d#@#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####40

#####  
#####@y#y#d#####d#####2##  
ú#s       ##

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####

#####Ÿ###Ú#####ÿÿ#####Û###Ü###ü  
iAô###Ù###ᐁ#####'#####ÿÿÿÿ####



#####pöð# û#####ýÿ##ïA####püð######ýÿ##\$iA##AGpö0ý  
Ë#####ýÿ##L ïA#####r##ï##<sup>a</sup>öMýV  
«#ýÿ,###ýÿ####@ÿï#ýÿd#####0##d#####9###Hazardous Material Cost  
#Trade-Off Analysis Tool#(HMCTAT)#

#9#####9##### ,#####9#####9###@ÿ#ÿÿd#####0##d#####ä###á#####  
###ÿÿoe####in FY9â###ã#####D# #Àôp#àõ#####  
iAýÿ##ÛiA##E# #  
p#@#####iAýÿ##äiA##D#÷  
àp@#####Û

ïAýÿ##¼ïA##D#÷Àôàpàõ#####ïïAýÿ##Ä#GB# AƒĐùpÿ0# #####ýÿ##|  
#ïAA###`úpö #àp#####ýÿ#####I # #@###

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####<sup>2</sup>##, #  
d#@#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####41

#####  
#####@y#y#d#####d#####2##  
ú#s       ##



#####@ÿ#ÿÿd#####d#####

#####é###æ#####ÿÿ#####&#>#+#ç###è###  
iAà###å###ê#####(#####ÿÿÿÿ####

#####pöð# û#####ýÿ##|#iA####püð######ýÿ##  
GB##a#ÂôpøPpPú#####ýÿ##t  
iA##a#£÷§ü0#b#####ýÿ##|iA##!#÷ÈpÎÿèÿ#####ýÿ####/%##!  
#÷####=#####ýÿ##4#/%##!#øY#ü#S#####ýÿ##0#/%##!  
#÷0#î#ö#####ýÿ###/%##!#øZ#| T#####ýÿ##4#/%##!  
#÷D#Îüð#####ýÿ##ä#/  
%#####(####3##üôø#p3úÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####  
###Attributes

#

#####

##### , #####

#####

###@ÿ#ÿÿd#####d#####3## ÿ÷Äü#pÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####

##### Process Oriented

#####@ÿ#ÿÿd#####d###  
#####U#u###d#####d#####1##÷ãpÿËÿÿ#####ÿÿ###@ÿ#ÿÿd#####d###  
##### Chemical Specific

#####U#u###d#####d#####1##I÷:#ß  
ÿ #ÿÿ####ÿÿ####@ÿÿ#ÿÿd#####d##### Geared to systems

#####U#u###d#####d###  
#####1#[]##0øv#Â#6#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ[]#ÿÿd#####d#####,### Aircraft, tanks,  
munitions, launch vehicles

#,#####,#####,#####,###Q#ÿÿd#####d#####1##ÿ-ð#  
#0#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d##### Applicable to all phases#



#####U#u###d#####d#####1##0øw#B  
7#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####4### Acquisition, operating and  
support, decommissioning

#4#####3#####4#####4###Q# #ÿÿd#####d###  
#####1## # Ì÷í# ü0#ÿÿ###ÿÿ###@ÿ #ÿÿd#####d##### PC based#

#####U#u###d#####d###  
###ö###í###  
#  
###ÿÿÿÿ#####î###ï#####D# #Àôp#àõ#####

iAýý##[]#iA##E# #  
p#@#####|#iAýý####iA##D#[]÷  
àp@#####`#iAýý##[]#iA##D#[]÷Àôàpàõ#####/%ýý##<#/%# AfĐùpÿ0#[]  
#####ýý##[]#/%A###`úpö #àp#####ýý#####I # #@###

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####<sup>2</sup>##,##  
d#@#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####42



#####  
#####@y#y#d#####d#####2##  
ú#s       ##

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####

#####õ###ò#####ÿÿ#####ó###ô###  
iAì###ñ###ö#####)#####ÿÿÿÿ####

#####pöð# û#####ýÿ##/#####püð######ýÿ##Û#iA##AKÁõ ù0  
ðû#####ýÿ##|

ïA# A□.ö□ü.#`#####ýý##|#/

%####□#####²##□##ûõ<sub>2</sub>ùö#Õûýý,###ýý####@ý□#ýýd#####d#####

###Objectives#

#

#####



##### , #####

#####

###@ÿ#ÿÿd#####d#####2##ðöµü~#ÿÿ  
###ÿÿ####Uÿu#ÿÿK#####d#####Performs comparative cost analysis  
between selected alternativesQuantify expenditures related to HazMat usage in  
manufacturing and maintenance processesCosts related to 12 cost elements  
Extrapolate from system type in the database to similar system type not in  
database#

#####@#####  
#####z#####S#####  
#####A##U#u###K#####d#####Y###Q  
[]#ÿÿd#####d#(###"###Q  
[]#ÿÿd#####d#(###S###U#u###K#####d#####ü###ù#####k#####[]#u#k#  
ú###û#####D# #Àôp#àõ#####ïAýÿ##[]#/%###E# #  
p#@#####¼#/%ýÿ##

#/%##D#÷  
àp@#####ì#/%ýý##´#/%##D#÷Àôàpã#####t  
ïAýý##ô#/%# A£Đùpÿ0# #####ýý##ä

ïAA###`úpö #àp#####ýÿ#####I # #@###

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####I # #@###



###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####<sup>2</sup>##, #  
d#@#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####43

#####  
#####@y#y#d#####d#####2##  
ú#s       ##

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####

#####p#####7#####6#j#k#####T#iAø###ý#####  
#####\*#####yyyy####

#####pöð# û#####ýÿ##ä

ïA####püð#[]#####ýÿ##ü#/%##AKÆôÏ÷æ#[]#####ýÿ##<ïA#  
A[]0÷@üð#ô#####ýÿ##ô#/  
%####[]#####^##[]###ôé÷-#[]úÿÿ,###ÿÿ####@ÿ[]ÿÿd#####d#####

###Capabilities



#

#####

##### , #####

#####

###@ÿ[]#ÿÿd#####d#####2##[]##j÷]ü[]#.#ÿÿ

###ÿÿ####Uÿu#ÿÿK#####d#####ñ###Surfaces hidden costs of Human Health and  
Environmental IssuesProvides estimated costs to document life cycle cost impacts  
due to hazardous material usesProvides tool to engineers to support decision  
making for pollution prevention efforts\

#ñ#####ñ#####  
#####ñ#####?  
###U#u###K#####d#####\###U#u###K#####d#####V###U#u###K#####d#####  
#####D# #Àôp#àõ#####|#ïAýý####/%##E# #  
p#@#####ô#/%ýý##|#/%##D#÷  
àp@##### ,#/%ýý##ï#/%##D#÷Àôàpàõ#####|

ïAýý##

##%# A£Đùpÿ0# #####ýÿ##\#iAA###`úpö #àp#####ýÿ#####I #  
#@###



###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####<sup>2</sup>##, #  
d#@#ÿÿ####ÿÿ####@ÿÿ#ÿÿd#####d#####44

#####  
#####@y#y#d#####d#####2##  
ú#s       ##

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####

#####  
#####ÿ#####

###L#/%##### #####~#####ÿÿÿ###



#####pöð# û#####ýý##\#iA####püð######ýý##Ä#/  
%##AKüôÀ÷##ú#####ýý####iA# A0÷ÐüÐ#ð#####ýý##ì#/  
%####^##6öŸ÷â#súýý,###ýý####@ý#ýýd#####d#####Limitat  
ionst

##### ,#####@#d#####d#####2##j÷ü  
#0#d###Q#d#####Will not do life cycle cost of  
entire systemFocuses on life cycle cost of using HazMatsSystem orientedBased on  
HazMat uses in specific weapon systems

######-##### ,#####  
#####/#####-###U#u###K#####d##### ,###Q  
#ÿd#####d#####U#u###K#####d#####/###Q  
#ÿd#####d#####D#  
#Âôp#àõ#####/%ý##4#/%##E# #  
p#@#####

#/%ýÿ##î#/%##D#÷  
àp@#####tiÁý##TiA##D#÷Àôàpàõ#####<iÁý##liA# AfĐùpÿ0#  
#####ýÿ##, #/%A###`úpö #àp#####ýÿ#####I # #@###

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####<sup>2</sup>##,##  
d#@#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####45



#####  
#####@y#y#d#####d#####2##  
ú#s       ##

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####

#####ÿÿ#####<sup>1</sup>/<sub>4</sub>  
iA#####,#####ÿÿÿÿ####

#####pöð# û#####ýÿ##,#/
%#####ýÿ##ô#GB##a#ÿÿ#ÿp#####ýÿ##

#/%A###÷ÂpWúü#####ýÿ##ô  
ïA##AKÂôð÷à#Âú#####ýÿ##ïA##a##ýÀ#####ýÿ##Ï#ïA#####  
#####E###F###A#####ýÿ##Âp#####ýÿ##ä#/  
%A#####ýÿ##Âp#####ýÿ##\$#/%A###

ý□ý##Âp#####ýÿ##d#/%A###Wú≡ý

ý¼p#####ýÿ##¼#/%A###÷¼ýWú¼p#####ýÿ##ü#/%##!  
#Í#¾ý~p#####ýÿ##<#/%##!#µ÷Êý#úp#####ýÿ##ì#/%A###Wúü#

ýÛ#####ýÿ##/A###WúÛ#



ý»#####ýÿ##Ü#/%A###Wú<sup>1</sup><sub>4</sub>p

ýiÿ#####ýÿ####/%A###Wúiÿ

ý#####ýÿ##\#/%A###Wú#

ý^#####ýÿ##□#/%A###Wú^#

ý>#####ýÿ##Ü#/%A###Wú>#

ý#####ýÿ### /%A###Wú##

ýü#####ýÿ##\ /%##!#8ûþpqü«ÿ#####ýÿ## /%##!  
##ûÝÿNü#####ýÿ##L  
/%##!#\*û¼#9üi#####ýÿ##ü  
/%##!#ôú#müG#####ýÿ##~/%##!#´úz#³ü'#####ýÿ##\

/%##!#±úY#j ü#####ýÿ##



/%##!#èú##|üÄ#####ýÿ##<sup>1</sup>/<sub>4</sub>/%A###Wú»#

ý□#####ýÿ##ł#/%##!#<sup>1</sup><sub>2</sub>ú##ÖüÃ#####ýÿ##~#/%Y###

ýÂp##iÿ!#####ýÿ##\#/%A###

ý[]###^#####ýÿ##[]#/%Y###

ý^###>#!#####ýÿ##Ü#/%I###

ý>#####ýÿ####SEY###

ý####ü#!#####ýÿ##\#ŒEI###

ýÛ###»#####ýÿ##□#BEY#####»###□#!#####ýÿ##Û#BEY#####Âp##iÿ!  
#####ýÿ####BEY### #iÿÿ#□#!#####ýÿ##\#BEY#####□##^#!  
#####ýÿ##□#BEY#####^###>#!#####ýÿ##Û#BEY#####>#####!  
#####ýÿ####BEY#####ü#!#####ýÿ##\#BEY#####Û###»#!  
#####ýÿ##□#BEA#####»#□#□#####ýÿ##Û#BEY#####Âp□#iÿ!  
#####ýÿ####BEY#####iÿ#□#□#!#####ýÿ##\#BEY#####□#□#^#!  
#####ýÿ##□#BEY#####^#□#>#!  
#####ýÿ##Û#BEA#####>#□#####ýÿ####BEA#####□#ü#####ýÿ##\  
#BEA#####ü#□#Û#####ýÿ##□#BEA#####Û#□#»#####ýÿ##Û#BEA###x÷Û#Pú□##  
#####ýÿ####BEA###x÷Û#Púà#####ýÿ##\#BE##!  
#□÷#ÿ#ú@ÿ#####ýÿ##□#BE##!##øK#¥ùø#####ýÿ##L#BE##!  
##ø9#□üæ#####ýÿ##Û#BEY#####ü###Û#!#####ýÿ##~#BEY###Ã÷##0ø□#!  
#####ýÿ##\#BE##!  
#Zøç#<û\$#####ýÿ##,#BEI###Iüð#óü`#####ýÿ##Û#BEI#####□#x#####  
#####ýÿ### BE##!#½#ç#□#S#####ýÿ##\ BEA###



ý»###□#####ýÿ##

BE##!#-úè#6ý[]#####ýÿ##L  
BEA####ýü###Ü#####ýÿ##ü  
BE##!#áü¾ý3#~þ#####ýÿ##<#BEA###

ýü#ý#####ýÿ##

ïA##!#ýþÅü0#[]ý#####ýý##, #/%#####[]#####3##[]##Ïý¶ý?  
#Âþýý####ýý####@ý[]#ýýd#####d#####OPERATING &SUPPORT#

#####

###@ÿ#ÿÿd#####d#####@ÿ#ÿÿd#####d#####3##IýÝ#Ù#é#ÿÿ####ÿÿ#  
###@ÿ#ÿÿd#####d#####FIRST & SECOND STAGE

#####@#d#####p##úçýİ  
ü#p#y#####SYSTEM

#####@#d#####1##  
#a######DECOMMISSIONING





#####@#d#####1##i÷çýÛ  
ùmp##@#d#####SERVICEÀ

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####1##rû#ÿ7  
üÿÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####F-15

#####

#####@#d#####1##0ú#m#y###y###@  
#yd#####F - 16

#####

#####@#d#####1##dÛ#L#y####y####@  
#yd#####B-1

#####



#####@#d#####d#####1##.û·#3ü\*##d#####@  
#d#####C-130

#####

#####@#d#####1##é#yü  
#y#####TITAN IV

#####

#####@#d#####d#####1##üv#üé#y###y###@  
#yd#####d#####TPS - 75

#####

#####@#d#####1##"û4#Büş#y####y####@  
#yd#####M1-A1y

#####



#####@#d#####d#####1##÷ú3#ü|######@  
#d#####MARK 50

#####

#####@#d#####d#####1##÷#â#y#y#####@  
#d##### AIR FORCE.

# #####

#####

###@#d#####1##Pøh#kù#y#y#@#d#####  
#####ARMY

#####

#####@#d#####1##NøV#YùÉ#y####y####@  
#yd#####NAVY

#####



#####@#d#####d#####1####ø###û#y####y####@#  
#yd#####d#####COMPLETE

#####@y#ydd#####d#####1##-###R  
#y####y####@y#ydd#####d#####

###TRANSMISSION

#

#####

#####

#####

###@ÿ[]#ÿÿd#####d#####1##[]##gú##üüx#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ[]#ÿÿd#####d#####  
#  
###BLACK HAWK



#  
#####  
#####

#####

### #####ACQUISITIONi

#####@#d#####1##7âü  
#hýÿ###ÿ###@#d#####HAZARDOUS MATERIALS PHASES

#####

#####@#d  
#####<sup>2</sup>##|#£ü(###@#d#####Phase/System  
Combinations#

#####(#####@ÿ#ÿÿd#####d#####  
#####G#E#####ÿÿ#####D# #Âôp#àõ#####¼#iAýÿ##iA##E# #  
p#@#####|#GBýÿ##~#iA##D#÷  
àp@#####

GBýÿ##ô#iA##D#÷Àôàpàõ#####4#iAýÿ####iA# AfĐùpÿ0######ýÿ##¼  
iAA###`úpö #àp#####ýÿ#####I # #@###

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####I # #@###



###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####<sup>2</sup>##, #  
d#@#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####46

#####  
#####@y#y#d#####d#####2##  
ú#s       ##

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####

#####%###"#####ÿÿ#####\$###[]#iA####!  
###&#####-#####ÿÿÿ###

#####pöð# û#####ýÿ##<sup>1</sup><sub>4</sub>  
iA####püð######ýÿ##~#GB##AKpö8ø#      ðú#####ýÿ##[]#iA#  
A[]ôøLü #ä#####ýÿ##<#/%#########<sup>2</sup>##[]##<sup>3</sup>öUøV  
óúÿÿ,###ÿÿ####@ÿ[]#ÿÿd#####d#####Status

##### ,#####@ÿÿd#####d#####2##ÿ###üiüæ  
#Çÿÿ####ÿÿ####Qÿÿd#####d#####B###Version 3.3DOS basedFielded Windows  
VersionAvailable June 1996

#B#####



#####  
#####B#####

###U#u###K#####d#####  
###Q  
□#ÿÿd#####d#####Q  
□#ÿÿd#####d#####U#u###K#####d#####Q  
□#ÿÿd#####d##### ,###) #####K#####Q#Q###\*###+#####D#  
#Âôp#àõ#####~#/%ýÿ##ì      ïA##E# #  
p#@#####□#/%ýÿ##T#/%##D#□÷  
àp@#####□#/%ýÿ## ´#/%##D#□÷Àôàpàõ#####

#/%ýÿ##\#/%# AfDùpÿ0#   #####ýÿ##Ì#/%A###`úpö #àp#####ýÿ#####I  
# #@###

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####<sup>2</sup>##, #  
d#@#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####47

#####  
#####@y#y#d#####d#####2##  
ú#s       ##



#####@ÿ#ÿÿd#####d#####

#####1###.#####ÿÿ#####/###0###'#/%(###-  
###2#####.#####ÿÿÿÿ###

#####pöð# û#####ýÿ##Ï#/%####püð######ýÿ##¼#/%##AGpöôü#  
8#####ýÿ##¼#/%#####r##\_##ªö#ýV  
##ÿÿ,###ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####0##d#####?###Manufacturing & Maintenance  
Process Cost Analysis Tool (M2PCAT)#

#?#####?#####,#####?#####?  
###@ÿ[]#ÿÿd#####0##d#####8###5#####ÿÿ#####6###7#####D#  
#Âôp#àõ#####/%ýÿ##~#/%##E# #  
p#@#####D#/%ýÿ##\#/%##D#[]÷  
àp@#####~#/%ýÿ##¼#/%##D#[]÷Àôàpàõ#####ô#/%ýÿ##Û#/%# AfĐùpÿ0#[]  
#####ýÿ##¼#/%A###`úpö #àp#####ýÿ#####I # #@###

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####<sup>2</sup>##,##  
d#@#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####48



#####  
#####@y#y#d#####d#####2##  
ú#s       ##

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####

#####-###:#####ÿÿ#####;###<###  
'#iA4###9###>#####/#####ÿÿÿÿ####

#####pöð# û#####ýÿ##<sup>1</sup>/<sub>4</sub>#/%#####püð######ýÿ##¼#/%##AKpö8ø#  
ðú#####ýÿ##ä#/%# A□Löôûl Ü#####ýÿ##<#/  
%#### #####<sup>2</sup>##□##<sup>a</sup>öUøV  
óúÿÿ,###ÿÿ####@ÿ□#ÿÿd#####d#####Proposed Attributesü

##### ,#####@#d#####2##öñû2  
    ¿#ÿÿ ###ÿÿ####Uÿu#ÿÿK#####d#####P###M2PM is designed to calculate  
life cycle costs.Mass balance concept evaluates processes.Multiple levels of  
analysis capability. Database management is easy to access.User tailorable  
reporting system. PC Windows based.

#p#####p#####  
#####p#####0###U#u###K#####d#####\*###U#u###K#####d#####)##  
#U#u###K#####d#####'###U#u###K#####d#####U#u###K#####d#####  
#####U#u###K#####d#####D###A#####B###C#####D#  
#Àôp#àõ#####ô#iAýÿ##ä#/%##E# #  
p#@#####ô#/%ýÿ##\#/%##D#÷  
àp@#####ÿ /%ýÿ## /%##D#÷Àôàpàõ#####¼#/%ýÿ##¼ /%# AfĐùpÿ0#  
#####ýÿ##¼iAA###`úpö #àp#####ýÿ#####I # #@###

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####I # #@###



###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####<sup>2</sup>##, #  
d#@#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####49

#####  
#####@y#y#d#####d#####2##  
ú#s       ##

#####Aÿ#ÿÿd#####d#####

#####I###F#####ÿÿ#####G###H###T  
iA@###E###J#####0#####ÿÿÿÿ####

#####pöð# û#####ýÿ##¼#iA####püð######ýÿ##- /  
%##AGpö0ý# #####ýÿ##İ#iA#####r##\_##ªöMýV  
ãÿÿÿ,###ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####0##d#####Risk Analysis Module#(RAM)

##### ,#####@ÿÿd#####0##d#####P###M#####  
###ÿÿ#####N###0#####D# #Àôp#àõ#####  
GBÿÿ##Ô /%##E# #  
p#@#####l /%ÿÿ##  
/%##D#÷  
àp@##### /%ÿÿ##~#iA##D#÷Àôàpàõ#####Ü  
/%ÿÿ##ä /%# A£Đùpÿ0# #####ÿÿ##ä  
/%A###`úpö #àp#####ÿÿ#####I # #@###

###0#0###@#####I # #@###



###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####<sup>2</sup>##,##  
d#@#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####50

#####  
#####@y#y#d#####d#####2##  
ú#s       ##

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####

#####U###R#####ÿÿ#####S###T###~#/  
%L###Q###V#####1#####ÿÿÿÿ####

#####pöð# û#####ýý##ä  
/%####püð#[]#####ýý##Ä /%# A7öü·  
A#####ýý##ì#GB##AKûôÐ÷##ú#####ýý##t#/%#### #####²##  
##5õí÷ã#kúÿÿ,###ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####Proposed Attributes#

##### ,#####@#d#####2##qö,û}  
f#y#y###Q#y#y#d#####d#####Ü###Provide an evaluation of risk  
to human health and the environment to fulfill DoDD 4210.15Based on Toxicity and  
Hazardous Characteristics of ChemicalBased on Quantity UsedProvide Report with  
Realistic Risk Information



#Û#####Û##### Ü#####Q#  
#ÿÿd#####Z#####Z###Q  
[]#ÿÿd#####Z#####<###Q  
[]#ÿÿd#####Z#####Q  
[]#ÿÿd#####d#####.###Q  
[]#ÿÿd#####d#####\###Y#####Z###[#####D#  
#Aôp#àõ#####[]#ïAýÿ##ì  
/%##E# #  
p#@#####ô#/%ýÿ##T#/%##D#[]÷  
àp@#####

/ % ý ÿ # # Ì # / % # # D # □ ÷ À ô à p à ã # # # # # # # Ì # ì A ý ÿ # # <

/%# AfDùpÿ0#  
#@###

#####ýÿ##Ì#/%A###`úpö #àp#####ýÿ#####I #

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####<sup>2</sup>##, #  
d#@#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####51

#####  
#####@y#y#d#####d#####2##  
ú#s       ##



#####@ÿ#ÿÿd#####d#####

#####a##^#####\_##`##`#/
%X###]###b#####2#####

#####pöð# û#####ýÿ##Ì#/%####püð######ýÿ##D

/%##AKpö8ø ðú#####ýý##¼#iA# A□0÷°û4  
#####ýý##Ü

/%####'#####<sup>2</sup>##□##<sup>a</sup>öUøV Óúÿÿ,###ÿÿ####@ÿ□#ÿÿd#####d#####'###An  
Example of a Process Based Analysis Ĩ

#'#####'#####,'#####'#####'###@ÿÿd#####d#####2##ÿ##j÷íûú  
ó#ÿÿ####ÿÿ####ÿÿu#ÿÿK#####d#####~###The following is an example of  
a process and its associated tasksThese processes include but are not limited to  
type II and type V plastic media blasting, bicarbonate of soda blasting and  
sandingBy using the following process flow chart, we can use some algorithms to  
determine the cost of each task and than we can determine if the payback for  
switching technology is justifiable

#~#####~#####~#####B###U#u###K#####d#####  
#####d#####<sup>1</sup>###U#u###K#####d#####h###e#####f###g##  
###D# #Àôp#àõ#####ô#/%ýÿ###

/#####E# #  
p#@#####~



/%ýÿ##<sup>1</sup>/<sub>4</sub>

/%##D#÷

àp@#####l/%ýý##</%##D#÷Àôàpàõ#####ì#GBýý##D/%A###`úpö #àp#####ýý#  
##### A£Đùpÿ0# #####ýý##T/%###I # #@###

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####<sup>2</sup>##, #  
d#@#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####52

#####  
#####@y#y#d#####d#####2##  
ú#s       ##

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####



#####m###j#####ÿÿ#####k###l###¼  
/%d###i###n#####3#####ÿÿÿÿ####

#####pöð# û#####ýÿ##¬

/#####püð#[]#####ýÿ##´/%I###`ý[]û #2p#####ýÿ##L/%##!  
##püD##ý#####ýÿ##4#/%I###`ýbp #####ýÿ##\#/%##!  
#<ÿ@ÿÛ#íÿ#####ýÿ##Û#/%I###`ýJ# #Z#####ýÿ##T#BE##!#\ÿİ#μ#|  
#####ýÿ##T#BE@###àø[]ü#ý[]ü#####  
#####@###àøBý#ýBý#####  
#####a#áøóû!û[]ü#####ýÿ##ü#BE##!  
#áø®ü\_úHý#####ýÿ##~#BE@###àø"ÿ#ÿ"ÿ#####  
#####@###àøâÿ#ýâÿ#####  
#####a#áø[]p!û-ÿ#####ýÿ##[]#BE##!  
#áøNÿ\_úèÿ#####ýÿ##[]#BE@###°ø##Đü#####  
#####@###°øÂ#ĐüÂ#####  
#####a#±ør#ñú

#####ýÿ##<sup>1</sup><sub>4</sub> ßE##!#±ø-#àùÇ#####ýÿ##  
ßE@###°ø[]#Đü[]#####  
#####!#±øí#[]ú[]#####ýÿ##t#ßE@###°ø[]#Đü[]#####  
#####@###°øR#ĐüR#####  
#####a#±ø##ñú[]#####ýÿ####ßE##!  
#±ø<sup>1</sup><sub>2</sub>#úùW#####ýÿ##ì#ßE@###°ø##Đü#####  
#####a#±ø[]#Qù%#####ýÿ##\$#ßE@###Đ###[]#####

#####!#D# #"-  
#####ýÿ## #BE@#####s###©#####AKÆô ÷æ#`ú#####ýÿ#  
#¼#BE#####1## ##Bpü  
##ýÿ#####ýÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####Dock and Jack Aircraft

#####

#####@#y#y#d#####d#####1##v#y#i#D#y#y####y####@#y#  
#y#d#####d#####Inspect#

#####



#####@#d#####d#####1###{\_#####@  
#d#####Mask

#####

#####@#ÿd#####d#####3#####ù#üçúpüÿ#####ÿ#####@#  
#ÿd#####d#####Laborÿ

#####

#####@#ÿ#ÿÿd#####d#2#####1#####ùËü~ú+ýÿÿ####ÿÿ####@#  
#ÿÿd#####d#####Electricity#

#####

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####3##°pçú#ÿÿÿ####ÿÿ####@ÿ  
#ÿÿd#####d#####Labor#

#####

#####@#ÿ#ÿÿd#####d#2#####1#####ùkÿ~úËÿÿÿ####ÿÿ####@#  
#ÿÿd#####d#####Electricity#

#####

#####@#ÿd#####d#####3####ë#·úÿ####ÿ@#  
#ÿd#####d#####  
###Non HazMat

#  
#####  
#####  
#####  
#####  
#####  
###@ÿ[]#ÿÿd#####d#2#####1##[]##ëøJ#|ùª#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ[]#ÿÿd#####d#####  
#####Tools#



#####  
#####@ÿ#ÿÿd#####d#####1####ëø  
#Núj#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####Electricity#

#####

#####@#ÿd#####d#####3####ë##·ú#ÿ####ÿ####@#  
#ÿd#####d#####HazMat

#####

#####@ÿ#ÿÿd#####d#2#####1####ëøÚ#Àù:#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#  
#ÿÿd#####d#####Labor#

#####

#####@#ÿd#####d#####3##`##ë##û##ÿ####ÿ####@#  
#ÿd#####d##### ###Equipment#

# #####  
#####  
##### @#d#####l##  
#°#è###yy####y#@#d#####Air Emissions#

#####

#####

#####

#####@#d#####<sup>2</sup>##-

÷-#Cúÿ#####@#d#####Q###Depainting an F-15 using Plastic Media Blasting and Bicarbonate of Soda Stripping#

#Q#####Q#####Q#####Q###@ÿÿd#####d#####t###q### #  
#####ÿÿ#####r###s#####D# #Àôp#àõ#####/%ÿÿ##Ô/%##E# #  
p#@#####\$#/%ÿÿ##' /%##D#÷  
àp@#####Ä#/%ÿÿ##\/%##D#÷Àôàpàõ#####ßEÿÿ####/%A###`úpö #àp#####ý  
ÿ##### A£Đùpÿ0# #####ýÿ##ßE###I # #@###

###0#0###@#####I # #@###



###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####<sup>2</sup>##, #  
d#@#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####53

#####  
#####@y#y#d#####d#####2##  
ú#s       ##

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####

#####y##v#####ÿÿ#####w###x### /  
%p###u###z#####4#####ÿÿÿÿ####

#####pöð# û#####ýÿ##\$/  
%####püð#[]#####ýÿ##[]#BE#####'###+###I###xý\û, #l##  
#####ýÿ##t#BE##a#XøÆübú`ý#####ýÿ##D#BEI###`ý## #-#####ýÿ##  
BE##!#!ÿ##à#É#####ýÿ##Ì BE@###¥ø[]#Åü[]#####  
#####@###¥ø #Åü #####  
#####a#|ø##æú©#####ýÿ##ì  
BE##!#|øÊ#}úd#####ýÿ##~#BE@###¥ø##Åü#####  
#####!#|ø[]#Öù\$#####ýÿ##<  
BE@###[]øÿpìüÿp#####  
#####@###[]øìÿìüìÿ#####  
#####a#Xøpßwù  
ÿ#####ýÿ##´#BE##!#Xø#ÿiù³ÿ#####ýÿ##Ü#BE@###[]ø[]#ìü[]#####  
#####!#XøêÿJú[]#####ýÿ##D#BE@###[]ø[]ü²üü#####  
#####@###[]øTýìüTý#####  
#####a#Xø

ü8ú|ü#####ýÿ####ßE##!#XøRû@ùìû#####ýÿ##¼#iA@###ø#þ¿ü#p#####  
#####a#Xøýú9p#####ýÿ##/%@###Í#[ýí#[ý#####



#####@###í##pí##p####

#####a#Í#Ï#f#f#####ý##|#BE##!#Í#[]ý##!  
p#####ý##~#BE@###Í#Û#Û#Û#####

#####!#Í#Gp±#áp#####ýÿ##¼#ŒE@###-###Ì#####

#####@###-#D#İ#D#####

#####a#~#[]#i#####ýÿ##ô#/%##!#~#;#!#õ#####ýÿ##[]#/  
%@#####'###ê#####@###[]øóû¿üóû#####  
#####!##ÿ[]ý1#9p#####ýÿ##¼#/%##AKÀôð÷à#Àú#####ýÿ####/  
%##### ,###-###@###[]ø>#²ü>#####  
#####@###[]øp#²üp#####  
#####a#[]ø@#ÓúH#####ýÿ##L#ßE##!  
#[]øi#jú#####ýÿ##ü#ßEI###lý7#~#x#####ýÿ##Ì#/% #!#[]p##ì#Á##  
#####ýÿ##d

/%α

#####α

###3##[]##[]øãü(úCýÿ#####ÿ#####@ÿ[]ÿÿd#####d##### ###PMB BlastE

# #####  
#####

###@#d#####1###[9#|#-##@#d#####  
#####Demask

#####



#####@#ÿd#####d#####3##à, #-ú#ÿÿ####ÿÿ####@#  
#ÿÿd#####d#####Laborô

#####

#####@#ÿ#ÿÿd#####d#2#####1####àøç#CúG#ÿÿ####ÿÿ####@#  
#ÿÿd#####d#####Electricityè

#####

#####@#ÿ#ÿd#####d#####1##àø\$#ù##ÿÿ####ÿÿ####@#  
#ÿd#####d#####Toolsý

#####

#####@#ÿ#ÿd#####d#####3###[##[ø[p=ùíþÿ####ÿ####@#  
#ÿd#####d#####PPE

#####

#####@ÿ#ÿÿd#####d#2#####1##ø6ÿgùÿÿÿ####ÿÿ####@ÿ  
#ÿÿd#####d#####Labor#

#####

#####@#ÿd#####d#####1####ø###úg#ÿ#####ÿ#####@#  
#ÿd#####d##### ###Equipment^

# #####  
#####

###@#ÿd#####d#####3##(ø)üþüÿÿ####ÿÿ###@#ÿd#####d#####  
#####ElectricityL

#####

#####@#ÿ#ÿÿd#####d#2#####1####øoû#ùîÿÿ####ÿÿ###@#  
#ÿÿd#####d#####Airø



#####

#####@#ÿd#####d#####3##ø¼ýQú#pÿÿ####ÿÿ####@#

#ÿÿd#####d#####

###Non HazMat

#  
#####  
#####  
#####  
#####  
#####  
###@ÿ#ÿÿd#####d#####3##éü0#Iýÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####  
#####HazWaste

#####

#####@#ÿ#ÿÿd#####d#2#####1#######¥å##þÿÿ####ÿÿ####@#  
#ÿÿd#####d#####Air Emissions#

#####

#####

###@ÿ#ÿÿd#####d#####1#######dpw#Äpyÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####

####Recycled MaterialV

#####

#####@#ÿ#ÿd#####d#####3##æ#²#ý#ÿÿ####ÿÿ####@#  
#ÿd#####d#####HazWaste

#####

#####@#y#y#d#####d#2#####1##X#ç#.#y#####y#####@#  
#y#d#####d#####

###Non HazWaste

#



#####

#####

#####

#####

###@#d#####1##:ÿ©÷##pÿÿ####ÿÿ###@#d#####  
#       ###PMB Blast.

# #####

#####

###@#ÿd#####d#####3##ÍøË#ú+#ÿÿ####ÿÿ###@#ÿd#####d#####  
#####Laborô

#####

#####@#ÿ#ÿÿd#####d#2#####1####Í#0úæ#ÿÿ####ÿÿ####@#  
#ÿÿd#####d#####Electricityÿ

#####

#####@#ÿ#ÿÿd#####d#####1##<sub>2</sub>p1#<sup>2</sup>#<sub>2</sub>#ÿÿ####ÿÿ####@#  
#ÿÿd#####d#####Lower and Dejack



#####

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####<sup>2</sup>####úô  
ø|#£úÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####Y###Depainting an F-15 using Plastic  
Media Blasting and Bicarbonate of Soda Stripping (cont.)#

#Y#####Y#####Y#####Y###@ÿ#ÿÿd#####d#####}###.##  
#&#ÿÿ#####~###D# #Àôp#àõ#####<sup>1</sup>/<sub>4</sub>#/%ÿÿ##<sup>1</sup>/<sub>4</sub>#ßE##E# #  
p#@#####

#ŒÉÿ###/%##D#÷  
àp@#####ì#ŒÉÿ##ü#ŒE##D#÷Àôàpã#####¼#ŒÉÿ##\#ŒEA###`úpö #àp#####  
ÿÿ##### A£Đùpÿ0# #####ÿÿ##ü#ŒE###I # #@###

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####<sup>2</sup>##,##  
d#@#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####54



#####  
#####@y#y#d#####d#####2##  
ú#s       ##

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####

#####[]####yy#####[]#####\$  
/%|####[]#####5#####yyyy####

#####pöð# û#####ýÿ##

#BE####püð#[]#####ýÿ####BE##AKÀôð÷à#Àú#####ýÿ##t#BE@###ôÿ  
#ôÿ?#####I###lýËû~#hp#####ýÿ##|#BE##!  
#¾p|üZ#Sý#####ýÿ##[]#BEI###lýºp~#Ê#####ýÿ##ü BE##!#Íp?  
#L# #####ýÿ##l  
BE@###[]ør#²ür#####  
#####@###[]ø2#²ü2#####  
#####a#[]øâ#Óú|#####ýÿ##d#BE##!#[]ø[]áù7#####ýÿ####/  
%@###[]øð#²üð#####  
#####!#[]ø[]#j ú÷#####ýÿ##

BE@###[]ø#ÿ²ü#ÿ#####  
#####@###[]øÂÿ²üÂÿ#####  
#####a#[]øspÓúÿ#####ýÿ##d#BE##!  
#[]ø.ÿÛüÈÿ#####ýÿ##¼#BE@###[]ø[]#²ü[]#####  
#####a#[]øûÿ3û[]#####ýÿ##

#ŒE@###Ü#[]#[]#[]#####

#####!#Û###é######ý##4#BE@###ø6ü²ü6ü#####  
#####@###øöü²üöü#####  
#####a#ø§ûóúAü#####ý##/%##!#øbü  
úüü#####ý##BE@###ø¶ý²ü¶ý#####  
#####!  
#ø"ýù¼ý#####ý##<#BE#####I###lý,#-#İ##  
#####ý##ل#BE##!#Hÿ#Ñ#¶#####ý##BE@###ø##²ü#####  
#####@###ø0#²ü0#####  
#####a#ø#óú#####ý##Û#/%##!#ø=#jú×#####ý##ل#/  
%#####



#####1## #øpÃü #6ýÿÿ####ÿÿ####@ÿ #ÿÿd#####d#####Move Aircraft

#####

###

#####

###@#ÿd#####d#####1##\###B#ÿÿ####ÿÿ####@#ÿd#####d#####

#####Depaint with B.0.S.S

#####

###

#####@#ÿd#####d#####@#ÿd#####d#####3##

#Íøÿ#ú\_#ÿÿ####ÿÿ####@#ÿd#####d#####

###Non HazMat

#  
#####  
#####  
#####  
#####  
#####  
###@ÿ[]#ÿÿd#####d#2#####1##[]##Íø°#§ù##ÿÿ####ÿÿ####@ÿ[]#ÿÿd#####d#####  
#####Water#

#####

#####@#ÿ#ÿÿd#####d#####1####Íøz#0úÚ#ÿÿ####ÿÿ####@#  
#ÿÿd#####d#####Electricity#

#####

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####3##Íøpúðpÿÿ####ÿÿ###@ÿ  
#ÿÿd#####d#####Air^



#####

#####@ÿ#ÿÿd#####d#2#####1##ÍøKÿ

çù<ÿÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####LaborG

#####

#####@#ÿ#ÿd#####d#####3####Íø##ùúx#ÿÿ####ÿÿ####@#  
#ÿd#####d##### ###Equipment

# #####  
##### @#d#####1##  
#`######@#d#####  
###Wastewater

#  
#####  
#####  
#####  
#####  
#####  
###@ÿ#ÿÿd#####d#####3##ÍøÄûú\$üÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####  
#####LaborA

#####

#####@#ÿ#ÿÿd#####d#2#####1####ÍøüKúßüÿÿ####ÿÿ####@#  
#ÿÿd#####d##### ###EquipmentF

# #####  
#####  
##### @# #d#####l## #Íø?  
ýdù#ýý#####@# #d#####Fuel

#####

#####@#y#y#d#####d#####1##&#&#y#y####y####@#  
#y#d#####d#####Inspect

#####



###

#####@#ÿd#####d#####3##í#ú#ÿ#####ÿ#####@#ÿd  
#####d#####Labor

#####

#####@#ÿ#ÿÿd#####d#2#####1####ÍøZ#0ú°#ÿÿ####ÿÿ####@#  
#ÿÿd#####d#####ElectricityP

#####

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####<sup>2</sup>##üô

ø!#£úÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####Y###Depainting an F-15 using Plastic Media Blasting and Bicarbonate of Soda Stripping (cont.)İ

#Y#####Y#####Y#####Y###@ÿ#ÿÿd#####d#####  
###ÿÿ#####D# #Àôp#àõ#####4#ßEýÿ##ßE##E# #  
p#@#####ßEýÿ##\/%##D#÷  
àp@#####ßEýÿ##\#ßE##D#÷Àôàpàõ#####T  
ßEýÿ##¼ ßEA###`úpö #àp#####ýÿ##### A£Đùpÿ0# #####ýÿ###  
ßE###I # #@###

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####<sup>2</sup>##, #  
d#@#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####55



#####  
#####@y#y#d#####d#####2##  
ú#s       ##

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####

#####  
#####6#####

#####pöð# û#####ýÿ##[]#BE####püð#[]#####ýÿ##ì  
BE##AKÀô8øñ#\*ú#####ýÿ##Ì#BE#####  
##### @###[]øéü£üéü#####  
#####@###[]øöý£üöý#####  
#####a#[]øZüÄúôü#####ýÿ##

#BE##!#[]ø#ý[ú`ý#####ýÿ##,      ßE@###[]øipfëip#####  
#####!#[]øõý³ùop#####ýÿ####ßE#####!  
###"#####\$#####  
%###&###@###[]ø##£ü#####  
#####@###[]ø×#£ü×#####  
#####a#[]ø[]#Äú!#####ýÿ##Ì#ßE##!  
#[]øB#ÔùÜ#####ýÿ##ü#ßE@###[]ø[]#£ü[]#####  
#####!#[]ø##[ú[]#####ýÿ##[]ßE@###[]ø\$ÿ£ü\$ÿ#####  
#####@###[]øg#£üg#####  
#####a#[]ø#ÿÄú²ÿ#####ýÿ##

#BE##!#øðÿíùl#####ýÿ##\#/%@###ø'#fÛ'#####  
#####a#ø # \$û:#####ýÿ##

#BE#####'###(###@###øf#f#f#####  
#####@###ø&#f&#####  
#####a#ø0#Äúp#####ýý##<sub>4</sub>#/%##!#øø#[ú+#####ýý##ì#/  
%I###]ýkü##ý#####ýý##Ì  
BE     #!#Mÿyy##&p#####ýý##ø#BE@###©#ìýÉ#ìý#####

#####!#©#Xý##òý#####ýÿ##d#BEI###oý;ÿ`#K#####ýÿ##Ì#BE  
#!#[]ÿÄ#^#m#####ýÿ##L#BEI###oýv#`#



#####ý#ü

/ % # ! # 7 ÿ b # Ì ##### ý ÿ # # □ / % @ # # # Í # » # } # » #####

#####!

#İ#<#>#Ö#####ýÿ##□#βEv#####v#####3##□##<sup>3</sup>/<sub>4</sub>øwü□ú×üÿÿ####ÿÿ####@ÿ□#ÿÿd##  
#####d#####Labor#

#####

#####@ÿ#ÿÿd#####d#2#####1##<sup>3</sup>/<sub>4</sub>ø2ý!

úÿÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####Electricity#

#####

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####1##<sup>3</sup>/<sub>4</sub>øòýyùRpÿÿ####ÿÿ####@ÿ  
#ÿÿd#####d#####Tools#

#####

#####@#ÿ#ÿÿd#####d#####3##<sup>3</sup>/<sub>4</sub>ø#ú##ÿÿ####ÿÿ####@#

#ÿÿd#####d#####

###Non HazMat

#  
#####  
#####  
#####  
#####  
#####  
###@ÿ#ÿÿd#####d#2#####1##\_#ø\_#ùì#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####  
#####Water#

#####

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####1##<sup>3</sup>/<sub>4</sub>ø##!

ú#ÿÿ###ÿÿ###@ÿ#ÿÿd#####d#####Electricity#



#####

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####3##<sup>3</sup>/<sub>4</sub>ø5ÿúÿÿÿ####ÿÿ####@ÿ  
#ÿÿd#####d#####PPE#

#####

#####@#ÿ#ÿÿd#####d#2#####1##<sup>3</sup>/<sub>4</sub>øiÿù0#ÿÿ####ÿÿ####@#  
#ÿÿd#####d#####Labor#

#####  
#####@ÿ#ÿÿd#####d#####3## $\frac{3}{4}$  $\frac{1}{2}$ #êú##ÿÿ####ÿÿ####@ÿ  
#ÿÿd#####d##### ###Equipment#

# #####  
#####

###@ÿ#ÿÿd#####d#####3##<sub>4</sub>øó#úS#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####  
#####Labor#

#####

#####@ÿ#ÿÿd#####d#2#####1##<sup>3</sup>/<sub>4</sub>ø®#!

ú##ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####Electricity#

#####

```
#####@ÿ#ÿÿd#####d#####l##[]#[]ÿâ#
bÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####Depickle
```

#####

#####@#d#####1##ã#ú#É#Ï#####@#  
#d#####



###Non HazWaste

#

#####

#####  
#####

#####

###@ÿ#ÿÿd#####d#####1##  
#####Degrease

#####

#####@#d#####d#####1##q#è#y###y###@  
#yd#####Inspect#



#####

#####@#d#####1##Y##<sup>1</sup>#####@  
#d#####  
###Wastewater

#  
#####  
#####  
#####  
#####  
#####  
###@ÿ#ÿÿd#####d#####<sup>2</sup>##úôUø4#  
úÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####Y###Depainting an F-15 using Plastic  
Media Blasting and Bicarbonate of Soda Stripping (cont.)#

#Y#####Y#####Y#####Y###@ÿ#ÿÿd#####d#####)###  
###ÿÿ#####D# #Àôp#àõ#####<#ËÉÿÿ##  
ËË##E# #  
p#@#####t#ËÉÿÿ##ü#ËË##D#÷  
àp@#####

ïAýý##L#BE##D#÷Àôàpàõ#####\$#BEýý##Ì#BEA###`úpö #àp#####ýý#####  
A£Đùpÿ0# #####ýý###  
BE###I # #Q###

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####I # #@###



###0#0###@#####<sup>2</sup>##, #  
d#@#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####56

#####  
#####@y#y#d#####d#####2##  
ú#s       ##

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####

#####[]###[]#####ÿÿ###ø#####[]###[]###[]###ô#ßE[]###[]###[]#####  
#####7#####ÿÿÿÿ####

#####pöð# û#####ýÿ##t#BE####püð######ýÿ####BE##AKpö8ø  
ðú#####ýÿ##Ä  
BE#####a#øôápÜø#####ýÿ##

/%##!#÷ôH#  
#[]#####ýÿ##ì#ßE##a#·÷Ù#[]øÀ#####ýÿ##ô#ßEI###,ù[]û[]ÿ2þ#  
#####ýÿ##\$ßE##!#âùRüaÿ&ý#####ýÿ##Ã#ßE@###8õ[]üXù[]ü#####  
#####@###8õBýXùBý#####  
#####a#9õÛûy÷¯ü#####ýÿ##Û#ßE##!  
#9õ[]üæ÷Vý#####ýÿ##ü#ßE##a###[]û

□ý#####ýÿ##

#/%#####3##2õpçøäyÿ#####ÿÿ####@ÿÿd#####d#####



###Electricity:

#

#####

#####

#####



#####

#####A#####©#####

###K###@ÿ[]#ÿÿd#####d#####K###@ÿ[]#ÿÿd#####d#####H###@ÿ[]#ÿÿd#####d

#####B###@ÿ[]#ÿÿd#####d#####F###@ÿ[]#ÿÿd#####d#####B###@ÿ[]#ÿÿd#####

###d#####H###@ÿ[]#ÿÿd#####d#####!

###@ÿ[]#ÿÿd#####d#####@ÿ[]#ÿÿd#####d#####3##[]##ñ÷ö#Gø£#ÿÿ####ÿÿ#

###@ÿ[]#ÿÿd#####d#####2#

#####@#d#####1##úoü'  
y ýy####@#d#####Dock and Jack Aircraft



#####@ÿ#ÿÿd#####d#####3##sõøû?  
÷üÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####Labor#

#####@#d#####d2#####1##söü-  
-9ýý#####@#d#####Electricity#

```
#####@ÿ#ÿÿd#####3##B#ªû0
#vÿÿÿ###ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####-###Direct Operating Costs: Utilities
and Labor #
```

#-#####-#####-#####-###@ÿ#ÿÿd#####d#2#####²##\_##öUøV  
Óúÿÿ,###ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####Task 1: Dock and Jack  
Aircraft

##### ,#####@ÿÿd#####d#####i#####  
###ÿÿ#ø#####ç###£#####D# #Àôp#àõ#####|#ËÉÿÿ##ü#Ë##E# #  
p#@#####Ä#ËÉÿÿ##\#Ë##D#÷  
àp@#####t#ËÉÿÿ##l#Ë##D#÷Àôàpàõ#####Û#ËÉÿÿ##Ë#ËA###`úpö #àp#####  
ÿÿ##### A£Đùpÿ0# #####ÿÿ##, #Ë##I # #@###

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####I # #@###



###0#0###@#####<sup>2</sup>##, #  
d#@#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####57

#####  
#####@y#y#d#####d#####2##  
ú#s       ##

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####

#####©###!#####ÿÿ#####§###`###  
BE ###¥###ª#####8#####ÿÿÿÿ####

#####pöð# û#####ýÿ##Ä#ŒE####püð######ýÿ##<#ŒE##AKpö8ø#  
ðú#####ýÿ##\#ŒE##!#kõ#ûé#ý#####ýÿ##4#ŒE##!  
#kõ;p#ù[ÿ#####ýÿ##

#/%#####!#sõ2#úR#####ýÿ##

/%@###rõ[]#\*û[]#####!#sõ[]#Ûû #####ýÿ##¼#ßE##!  
##ö[]#Ãöt#####ýÿ##[]#ßE##!#'üæ##ý#####ýÿ##ô#ßE##!  
#vý2#i#R#####ýÿ### /%@###vý[]#.#######!#vý[]#ß# #####  
#####ýÿ##D#ßE##!##þ[]#ÇþT#####ýÿ##t#/%##!#â#æ#¶#####ýÿ###  
/%%##!#x#2#û R#####ýÿ##ü#ßE@###x#[]#[]  
[]#####!#'[]#[]# #####ýÿ##ü#/%#####1##[]##¥ö û  
~#lýÿ#####ýÿ####@ÿ[]#ÿÿd#####d#####t###Hazardous Material Cost  
Association: the use of electricity is not associated with the use of hazardous  
materials.

#t#####Q#####t#####=@ÿ#ÿÿd#####d###  
###7###@ÿ#ÿÿd#####d#####1##¥õXpåø>ÿÿÿ###ÿÿ###@ÿ#ÿÿd#####d###  
#####  
###Algorithm:



#  
#####  
#####  
#####  
###@ÿ#ÿÿd#####d#####1##-  
õ0#]ú5#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####Electricity Cost

#####@#d#####1##  
t######ft of part processed#

#####@y#yyd#####d#####1##Iö#  
ö7#yy####yy####@y#yyd#####d#####2#

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####1##aü##í  
üé#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####=#

#####@#d#####1##°0#μ  
#5###### of kW-hr required#

#####@#d#####1##°#  
##d#####ft of part processed#

#####@y#yyd#####d#####1##M#  
p7#yy###yy####@y#yyd#####d#####2#

#####@y#y#d#####d#####1##|#####  
#é#y#####y#####@y#y#d#####d#####\*#



#####@#d#####1##0#Á  
5#####@#d#####Electricity Cost

#####@y#y#d#####d#####1##a#V  
#y####y####@y#y#d#####d#####kW-hr#

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####<sup>2</sup>##\_##öUøV  
Óúÿÿ,###ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####Electricity (cont.)#

##### ,#####@ÿ#ÿÿd#####d#####°###-  
#####ÿÿ#####®###~#####D# #Àôp#àõ#####T#ËËÿÿ##ËËË# #  
p#@#####L#ËËÿÿ##L#ËË##D#÷  
àp@#####  
/%ÿÿ##l#ËË##D#÷Àôàpàõ#####L/%ÿÿ## ,#ËËA###`úpö #àp#####ÿÿ#####  
A£Đùpÿ0# #####ÿÿ##Û/%###I # #@###

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####<sup>2</sup>##, #  
d#@#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####58



#####  
#####@y#ydd#####d#####2##  
úyös##

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####

#####µ###<sup>2</sup>#####ÿÿ#####<sup>3</sup>###'###\$  
ßE-###±###¶#####9#####ÿÿÿÿ####

#####pöð# û#####ýÿ##L#BE####püð######ýÿ##T/%##AKpö8ø#  
ðú#####ýÿ##ô#BE#####

#####!#\_õwþûÿ#####ýÿ##Ì#ßE##!#îõÿÅ  
Ú#####ýÿ##d#/%I###,ùûÿ2þ#####ýÿ##ä#/%##!  
#âùRüaÿ&ý#####ýÿ####ßE@###8õüXùü####  
#####@###8õBýXùBý####  
#####a#9õÛûy÷`ü#####ýÿ##,#ßE##!  
#9õüæ÷Vý#####ýÿ##d#ßE##a###û

ý#####ý##4  
ßE#####1##ðpÓúzýý#####ý#####@ý#ýýd#####d#####0perat  
ing Labor:

#####

#####@  
ÿ#ÿÿd#####d#####1##(ö\$ÿ  
½#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####ð###Definition: direct labor cost  
required to perform process tasksData Requirements/Availability: the average  
labor rate ofpersonnel performing tasks can be determined through data  
collection. The average labor rate will be multiplied by the fundedretirement  
and benefits factor available from Air Force Instructions 65-503 or appropriate  
DoD counterpart. The average number of operating hours required per square foot  
of part processed willneed to be determined through data collection.

#ð#####

#####7#####ð#####

###A###@ÿ[]#ÿÿd#####d#####;###@ÿ[]#ÿÿd#####d#####:###@ÿ[]#ÿÿd#####d#####  
#####E###@ÿ[]#ÿÿd#####d#####F###@ÿ[]#ÿÿd#####d#####?

###@ÿ[]#ÿÿd#####d#####@###@ÿ[]#ÿÿd#####d#####/###@ÿ[]#ÿÿd#####d#####  
#####@ÿ[]#ÿÿd#####d#####1##[]###úou'ÿ

ýÿÿ####ÿÿ####@ÿ[]#ÿÿd#####d#####Dock and Jack Aircraft



#####@ÿ#ÿÿd#####d#####3##sõøû?  
÷üÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####Laborè

#####@#d#####d2#####1##söü-  
-9ýý#####@#d#####ElectricityM

```
#####@ÿÿd#####d#####3##B#aû
#vÿÿ###ÿÿ###@ÿÿd#####d#####-###Direct Operating Costs: Utilities
and Labor
```

#-#####-#####-#####-###@ÿ#ÿÿd#####d#2#####²##\_##öUøV  
Óúÿÿ,###ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####TASK 1 (cont.)

##### ,#####@ÿÿd#####d#####<sup>1</sup>/<sub>4</sub>###<sup>1</sup>###  
#####ÿÿC#####U#`#`#°###>#####D# #Ãôp#ãõ#####ÿÿEÿÿ##ì/%##E# #  
p#@#####ÿÿÿ##l#ÿÿ##D#÷  
àp@#####ÿÿÿ##ô#ÿÿ##D#÷Ãôàpãõ##### ,#ÿÿÿ##\#ÿÿA###`úpö #àp#####  
ÿÿ##### A£Đùpÿ0# #####ÿÿ##D#ÿÿ##I # #@###

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####I # #@###



###0#0###@#####<sup>2</sup>##,##  
d#@#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####59

#####  
#####@y#y#d#####d#####2##  
ú#s       ##

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####

#####Á###<sup>3</sup>/<sub>4</sub>#####ÿÿ#####¿###À###~#ßE,<sup>1</sup>/<sub>2</sub>###Â#####  
#####:#####ÿÿÿÿ####

#####pöð# û#####ýÿ####BE####püð######ýÿ##[]BE##AKpö8ø[]  
ðú#####ýÿ##Ì#BE##a#Áô#üå      þ#####ýÿ##ì#BE##!  
#Áô;þuø[ÿ#####ýÿ##4  
BE##!#ËôA#>ûN#####ýÿ##Ì#BE@####õ[]Pû#####!  
##õ[]#ýú#####ýÿ##l#/%##!#[]õ[]7ö0#####ýÿ##t/%##!  
#£ûô#zü#####ýÿ##\#/%##!#[]#A#/#N#####ýÿ##¼#BE@####ò#[]#t  
[]##### ^#[]#H      []#####ýÿ##d#BE##!  
#þ###²#6#####ýÿ##[]#BE##!#3ü##:#####ýÿ####/%##!#[]#ì#[]  
ü#####ýÿ##L#/%##!###ï#²#`#####ýÿ##ü

/%#####3#####ûô\$ü«

đýÿÿ####ÿÿ####@ÿÿ#ÿÿd#####d#####l###Hazardous Material Cost  
Association: Operating labor is not associated with the use of hazardous  
materials.

#l#####I#####l#####l###@ÿ#ÿÿd#####d###  
#####l##[]##ûôXp;ø>ÿÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####  
###Algorithm:

#

#####

#####

###@ÿ#ÿÿd#####d#####1##^##û1#ÿÿ####ÿÿ###@ÿ#ÿÿd#####d#####

#####Operating Labor Cost



#####@ÿÿd#####d#####1##Mö-#Ã  
úÿÿ####ÿÿ####@ÿÿd#####d#####ft of part processed#

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####1##Å-#ý  
õ2#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####2#

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####1##ÿ##Ýû##@  
üå#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####=#

#####@ÿÿd#####d#####1##^#  
1ÿÿ#####@ÿÿd##### of operating hours requiredË

#####@y#ydd#####d#####1##3#x  
###ydd###ydd###@y#ydd#####d#####\*#

#####@#d#####1##mü##  
#ñ#y####y####@#d#####Average Labor Rate

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####1##0#

#J    ß#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ[]#ÿÿd#####d#####ft    of part processed[]



#####@y#ydd#####d#####1##@#

#x#[]#yy####yy####@y[]#yyd#####d#####2ü

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####²##öUøV  
Óúÿÿ,###ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####0perating Labor (cont.)#

##### ,#####@ÿ#ÿÿd#####d#####È###Å#####  
###ÿÿ#####Ï###Ç#####D# #Àôp#àõ#####

#ŒÉÿ##[]#ŒE##E# #  
p#@#####t#ŒÉÿ##l#ŒE##D#[]÷  
àp@#####' #ŒÉÿ##ä#ŒE##D#[]÷Àôàpão#####

ΒΕγÿ####ΒΕΑ###`úpö #àρ#####ýÿ##### Α£Đùÿ0#□#####ýÿ##ä#ΒΕ###Ι #  
#@###

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####I # #@###



###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####<sup>2</sup>##, #  
d#@#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####60

#####  
#####@y#y#d#####d#####2##  
ú#s       ##

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####

#####í###ê#####ÿÿ#####ë###ì###~#ðEÄ###é###î#####  
#####;#####ÿÿÿÿ####

#####pöð# û#####ýÿ##ô#BE####püð######ýÿ##,  
BE##AKpö8ø ðú#####ýÿ##ì/%# A□0÷°û4  
Ð#####ýÿ##

#BE####^#####^#####öUøV  
óúÿÿ,###ÿÿ####@ÿÿ#ÿÿd#####d#####TASK 2: Inspect

##### ,#####@ÿÿd#####d#####2##ÿj÷íûú  
³ÿÿ ###ÿÿ####Uÿu#ÿÿK#####d#####(###Perform same data analysis as  
in Task 1.



#(#####(#####  
#####(#####(###U#u###K#####d#####ô###ñ#####0#####:##,##v#ò  
###ó#####D# #Àôp#àõ#####d

/ % ý ý ## \$ # ß E ## E # #  
p # @ ##### ä # / % ý ý ## l # ß E ## D # □ ÷  
à p @ ##### | # / % ý ý ## D # ß E ## D # □ ÷ À ô à p à ò ##### Ì # ß E ý ý ## ü # / % A ### ` ú p ö # à p #####  
ý ý ##### A £ Ð ù p ý 0 # □ ##### ý ý ## ¼ # / % ### I # # @ ###

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####<sup>2</sup>##,##  
d#@#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####61

#####  
#####@y#y#d#####d#####2##  
ú#s       ##

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####



#####`#####ÿ#####x###0###4#ßEĐ###õ###ú#####  
#####<#####ÿÿÿÿ####

#####pöð# û#####ýÿ##ô#BE####püð######ýÿ##t#/%##AKpö8ø#  
ðú#####ýÿ###/%## ##ö#ü<sup>2</sup>ýp#####ýÿ##,#BE# Aè°ô4  
#####ýÿ##L/%#########<sup>2</sup>##<sup>a</sup>öUøV  
Óúÿÿ,###ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####TASK 3: MASK#

##### ,#####@#d#####d#####2##"÷íú  
#d#####Q#d#####Direct Operating Costs:LaborUtilities  
Materials (hazardous, nonhazardous)ToolsCapital Costs:EquipmentIndirect  
Operating Costs:Permitting#

######:#####  
#####  
#####U#u###K#####d#####Q  
#ÿd#####  
###Q  
#ÿd#####\$###Q  
#ÿd#####Q  
#ÿd#####U#u###K#####d#####  
###Q  
#ÿd#####U#u###K#####d#####  
###Q  
#ÿd#####à###Ý#####P###ß#####D#  
#Aôp#àô#####¼/%ýý##~#/%##E# #  
p#@#####Ä/%ýý##

#BE##D#÷  
àp@#####ô#BEýÿ##\#BE##D#÷Àôàpã#####l#/%ýÿ##ôBEA###`úpö #àp#####ý  
ÿ##### A£Đùpÿ0# #####ýÿ##d#/%###I # #@###

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####I # #@###



###0#0###@#####<sup>2</sup>##,##  
d#@#ÿÿ####ÿÿ####@ÿÿ#ÿÿd#####d#####62

#####  
#####@y#y#d#####d#####2##  
ú#s       ##

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####

#####å###â#####ÿÿ#####ã###ä##<  
ßEÜ###á###æ#####-#####ÿÿÿÿ####

#####pöð# û#####ýÿ##Ä/%####püð######ýÿ##L  
ßE##AKpö8ø ðú#####ýÿ##d /%##a##öûé#ý#####ýÿ##

#BE##!

#.õ2ýk#N#####ýÿ##□#BE\$#####\$#####3##□##Yö¶û`#□ý#####@ÿ□#ÿÿd##  
#####d#####(### Labor and Utilities same as in TASK 1

#(#####(#####(#####(###@#d#####d#####1##h0ý1  
#l#y#####@#d#####Hazardous Materials Procurement:  
Definition: the cost of hazardous materials procured directly for use in a  
processData Requirements/Availability: the number of pounds of each type of  
hazardous material required per square foot of part processed needs to be  
determined through data collection. The unit cost of the hazardous material in  
pounds can/will be calculated by the Cost Trade-off Analysis Tool (Tool). The  
cost of hazardous materials per unit of issue is available in the base supply  
systems and the Tool. The volume per unit of issues will need to be converted  
to pounds using the density of the materials also available by using the  
Tool.i

######!#####  
#####K#####!  
###@#ÿÿd#####d#####D###@#ÿÿd#####d#####@#ÿÿd#####d####  
###F###@#ÿÿd#####d#####G###@#ÿÿd#####d#####H###@#ÿÿd#####d  
#####I###@#ÿÿd#####d#####E###@#ÿÿd#####d#####F###@#ÿÿd#####  
###d#####H###@#ÿÿd#####d#####2###@#ÿÿd#####d#####<sup>2</sup>###<sup>a</sup>öUøV  
óúÿÿ,###ÿÿ####@#ÿÿd#####d#####TASK 3: Direct Operating  
Costsÿ



##### ,#####@ÿÿd#####d#####ì###é#####  
###ÿÿ#####ê###ë#####D# #Àôp#àõ#####D#ßEýÿ##D#ßE##E# #  
p#@#####ßEýÿ##/#/###D#÷  
àp@#####ßEýÿ##<#ßE##D#÷Àôàpàõ#####<#/%ýÿ##ô#ßEA###`úpö #àp#####  
ýÿ##### AfĐùpÿ0# #####ýÿ##/#/###I # #@###

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####<sup>2</sup>##, #  
d#@#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####63

#####  
#####@y#y#d#####d#####2##  
ú#s       ##

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####

#####ñ##î#####ÿÿ#####ï###ð###\#ßEè###í###ò#####  
#####>#####ÿÿÿÿ####



#####pöð# û#####ýÿ##☐#BE####püð#☐#####ýÿ##4#/  
%##AKÀô8ø@#ðú#####ýÿ##ì#BE##!##ð³ûI ☐b#####ýÿ##,##/%##!  
#óô☐pξø»ÿ#####ýÿ##ì#BE##!#ûô☐#9ú²#####ýÿ##ô#/  
%@###úôà#²úà#####!#ûôà#dû#####ýÿ##¬

/%##!#öà#Kö'#####ýý##ä#/%##!#`ûF#üf#####ýý###  
ßE##!#pü###²#####ýý####ßE@###püà#¶#à#####!  
#püà#g#####ýý###/##!#ýà#0p'#####ýý##ä#iA##!  
#j#F#>#f#####ýý##4#/%##!#\_#²#####ýý##d

BE@###\_#à##

à#####!#`#à#####ý##BEN#####N#####1##EôĐû#

þýý####ýý####@#ýýd#####d#####Hazardous Material cost

Association: procurement of hazardous materials is directly related to the use of hazardous materials in the processm

######l#####@##@#y#y#d#####d###  
###A###@#y#y#d#####d#####@#y#y#d#####d#####1##-  
õ,pmø#y#y#d#####d#####  
###Algorithm:

#

#####

#####

###@ÿ#ÿÿd#####d#####1##5õ`#ÿù#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####

#####Cost of HazMat

#####@#d#####1##5ó#\*  
ûã#ÿÿ####ÿ#d#####ft of part processedÿ

#####@y#y#d#####d#####1##Ñó##  
ö#y####y####@y#y#d#####d#####2





#####@ÿÿd#####d#####1##éûc#U  
üI#ÿÿ####ÿÿ####@ÿÿd#####d#####E

#####@#d#####1##8ý~#Ø  
# ######Pounds of HazMat

#####@#d#####1##8ý#-  
#ã######@#d#####ft of part processed

#####@y#ydd#####d#####1##0ýý##  
p#yy####y####@y#ydd#####d#####2M

#####@y#ydd#####d#####1##c##  
#I#yy####y####@y#ydd#####d#####\*G

#####@#d#####1##~#c  
######@#d#####Cost of HazMat

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####1##é#ý#É  
#ã#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####pound[

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####<sup>2</sup>##úôUø#  
#0úÿÿ\*##ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####'###Hazardous Materials Procurement  
(cont.)i



#'#####'#####\*#####'#####'###@ÿÿd#####d#####ø###õ#####  
###ÿÿ#####4#####ö###÷#####D# #Àôp#àõ#####Ï#/%ÿÿ##d#/%##E# #  
p#@#####Ï#/%ÿÿ##\#BE##D#÷  
àp@#####Ä#BEýÿ##, #BE##D#÷Àôàpàõ#####Ä#BEýÿ##Û#/%A###`úpö #àp#####  
ÿÿ##### AfĐùpÿ0# #####ÿÿ##\$#BE##I # #@###

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####<sup>2</sup>##, #  
d#@#ÿÿ####ÿÿ####@ÿÿ#ÿÿd#####d#####64

#####  
#####@y#y#d#####d#####2##  
ú#s       ##

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####

#####ý###ú#####ÿÿ#####û###ü#####ßEô###ù###þ#####  
#####?#####ÿÿÿÿ####



#####pöð# û#####ýÿ##Ä#BE####püð######ýÿ##ä#/%##AKpö8ø  
ðú#####ýÿ##D#BE# A□0÷(ü4  
H#####ýÿ####/%####´#####²##□##ªöUøV  
Óúÿÿ,###ÿÿ####@ÿ□#ÿÿd#####d#####(###Task III: Direct Operating  
Costs (cont.)

```
#(#####(#####,#####(#####(###@ÿÿd#####d#####2##ÿj÷Eüü
      +ÿÿ####ÿÿ####Qÿÿÿÿd#####d#####¿###Direct Operating Costs don't
stop at Hazardous Materials ProcurementNeed to figure in: Hazardous Materials
transportation Nonhazardous Materials transportation Hazardous Material
storage#
```

#¿#####X#####  
#####g#####¿#####E##U#u###K#####d#####U#u###K###  
#####d#####%###Q  
□#ÿÿd#####d#####'###Q  
□#ÿÿd#####d#####Q  
□#ÿÿd#####d#####D#  
#Âôp#àõ#####L ßEýÿ##L#/%##E# #  
p#@#####\$#ßEýÿ####/%##D#□÷  
àþ@#####|#ßEýÿ##



/%##D#÷Àôàpàõ#####l#BEýÿ##t#BEA###`úpö #àp#####ýÿ##### AfĐùpÿ0#  
#####ýÿ##L#BE###I # #@###

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####I # #@###



###0#0###@#####<sup>2</sup>##, #  
d#@#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####65

#####  
#####@y#y#d#####d#####2##  
ú#s       ##

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####

##### #####ÿÿ#####\$#/%#####  
#####@#####ÿÿÿÿ####

#####pöð# û#####ýÿ##\$#ßE####püð######ýÿ##ô#/  
%##AKäô8øÐ#ðú#####ýÿ##'/%##!  
#âö#ü#n#####ýÿ##d#ßEd#####d#####l##ö;üe#Q#####@ÿ#ÿÿd##  
#####d#####ä###Definition: the annual depreciation charge for equipment  
used in the process Data Requirements/Availability: the annual depreciation  
charge will be calculated using the straight line depreciation method. The cost  
of process equipment and its useful life are available from records kept by the  
facility engineers in each shop/directorate. Salvage values will be assumed to  
be zero. This algorithm assumes the equipment will not be replaced during the  
economic evaluation period.

#ä#####  
#####D#####x#####ä#####?  
###@ÿ#ÿÿd#####d#####@ÿ#ÿÿd#####d#####E###@ÿ#ÿÿd#####d####  
###E###@ÿ#ÿÿd#####d#####D###@ÿ#ÿÿd#####d#####J###@ÿ#ÿÿd#####d  
#####B###@ÿ#ÿÿd#####d#####<###@ÿ#ÿÿd#####d#####²######öUø#óúÿ  
ÿ,###ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d##### ###Task III: Equipment Procurement

# ##### ,##### ##### @ÿÿd#####  
#####ÿÿ#####D# #Àôp#àõ#####,#ËÉÿÿ#Ì  
ËË##E# #  
p#@#####\#ËÉÿÿ##ü#/%##D#÷  
àp@#####ËÉÿÿ##¼#ËË##D#÷Àôàpàõ#####-#ÿAÿÿ##Ä#ËËA###`úpö #àp#####  
ÿÿ##### A£Đùpÿ0# #####ÿÿ##d /%###I # #Q###

###0#0###@#####I # #@###



###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####^#####^#####^2##^##,##  
d#@#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####66

#####  
#####@y#y#d#####d#####2##  
ú#s       ##

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####

#####ÿ#####

#/%

#####A#####ÿÿÿ###



#####pöð# û#####ýÿ##\#BE####püð######ýÿ##t  
BE##AKpö8ø ðú#####ýÿ##<#BE##!##ð#ÿÓø?#####ýÿ##T  
BE##!##õsüM  
yp#####ýÿ##

#/%#####!##õ3#Ãú-#####ýÿ##|#/
%@####õd#lúd#####!#4õ#ú{#####ýÿ##|#iA##!
#õs#+ö3#####ýÿ##ì#ßE##!#žúç#ûá#####ýÿ##

BE##!#Û3###-#####ýÿ##,BE@###ôûd#R#d#####  
#°ûd#nû8#####ýÿ##ü#BE##!#²#ç#v#á#####ýÿ##ÏBE@#####d#¼  
d#####!#[]###{#####ýÿ##[]BE##!  
#µû\$#¼#i#####ýÿ##4#BE##!#2#1#  
+#####ýÿ##ä#BE##!  
#[]###J#ä#####ýÿ##[]#`7<#####<#####1##[]##Yõ<ÿ[]ø"#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ[]#ÿÿd##  
#####d#####  
###Algorithm:

#

#####

#####

###@#d#####1##Yü#

\p#####@#d#####w###Hazardous Material Cost Association:  
most equipment procurement is not associated with the use of hazardous  
materials.

#w#####T#####w#####A###@ÿ#ÿÿd#####d###  
###6###@ÿ#ÿÿd#####d#####1##YõP#ú##ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d###  
#####Depreciation Charge#

#####@#d#####1##n#e  
ú^######@#d#####ft of part processed

#####@y#ydd#####d#####1##1õ#ñ  
õ##yy####y####@y#ydd#####d#####2Ç

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####1##ú##S  
ûÃ#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####





#####@#d#####1##üP#È  
##d#####Initial purchase-Salvage Value

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####1##`###<  
#Ã#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####\*#

#####@ÿÿd#####d#####1##È#  
#^#ÿÿ####ÿÿ####@ÿÿd#####d#####year

#####@y#ydd#####d#####1##iüÄ#j  
#y####y####@y#ydd#####d#####Useful/Economic life in yearså

#####@#d#####1##l#N#c  
##d#####ft of part processed

#####@#d#####1##0#@##  
#Æ#ÿÿ####ÿÿ####@#d#####2ö

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####<sup>2</sup>##\_##öUøV  
Óúÿÿ,###ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####Equipment Procurement (cont.)#



##### ,#####@ÿ#ÿÿd#####d#####  
###ÿÿ#####D# #Àôp#àõ#####ä#/%ýÿ##<sup>1</sup>/<sub>4</sub>  
ßE##E# #  
p#@#####/%ýÿ##



/%##D#÷  
àp@#####ô#BEýÿ##Ï#BE##D#÷Àôàpão#####

#/%ÿ##BEA###`úpö #àp#####ÿ##### AfĐùpÿ0#  
#####ÿ####BE###I # #@###

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####<sup>2</sup>##,##  
d#@#ÿÿ####ÿÿ####@ÿÿ#ÿÿd#####d#####67



#####  
#####@y#y#d#####d#####2##  
ú#s       ##

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####

#####!#####ÿÿ#####  
%#####"#####B#####ÿÿÿÿ####

#####pöð# û#####ýÿ####/%####püð######ýÿ##t#/%##AKpö8ø  
ðú#####ýÿ####BE##!#¶ôjû\_# #####ýÿ###/

%ð#####ð#####l##\_##ðôû%#\_#ýÿ####ýÿ####@ÿ\_#ýÿd#####d#####\*###Air  
Monitoring:Definition: the cost of monitoring air emissions from processes  
emittingpermitted air emissionsData Requirements/Availability: no real time air  
emissions monitoring is performed therefore air emissions rates must be  
calculated based on thematerial balance of task inputs and outputs. Data on air  
emission ratesfrom processes can be determined from real time monitoring or by  
calculating from typical emission factors. The total allowable pounds for each  
type of emission and the permitted sources can be found on theair permit

##\*#####  
#####X#####\*#####  
#####@#ÿ#ÿÿd#####d#####J###@#ÿ#ÿÿd#####d#####@#ÿ#ÿÿd#####d  
#####K###@#ÿ#ÿÿd#####d#####H###@#ÿ#ÿÿd#####d#####I###@#ÿ#ÿÿd#####  
###d#####A###@#ÿ#ÿÿd#####d#####H###@#ÿ#ÿÿd#####d#####H###@#ÿ#ÿÿd##  
#####d#####@#ÿ#ÿÿd#####d#####<sup>2</sup>######<sup>a</sup>öUøV  
óúÿÿ,###ÿÿ####@#ÿ#ÿÿd#####d#####""###Task III: Indirect Operating  
Costs

#"#####"#####,#####"#####"###@ÿÿd#####d#####(###  
%#####ÿÿ/#####(k#P#&###'#####D# #Àôp#àõ#####'#ßEýÿ##4#/%##E# #  
p#@#####ä#/%ýÿ##ßE##D#÷  
àp@#####ô#iAýÿ##ì#/%##D#÷Àôàpàõ#####T#ßEýÿ##l#/%A###`úpö #àp#####  
ýÿ##### AfĐùpÿ0# #####ýÿ##T#ßE##I # #@###

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####I # #@###



###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####<sup>2</sup>##, #  
d#@#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####68

#####  
#####@y#y#d#####d#####2##  
ú#s       ##

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####

##### -

##\*#####ÿ#####+###,###[]#BE\$###)###.#####C#####ÿ  
ÿÿÿ####

#####pöð# û#####ýÿ##ä#/%####püð######ýÿ##ô#iA##AKpö8ø#  
ðú#####ýÿ####/%##!##õ7üz#####ýÿ##diA##!  
##õ##ìø6#####ýÿ##d

BE#####!##õ##â"#####ýý###BE@###  
õP#ûP#####!##õP#tûp#####ýý###BE##!  
#wõP#+ö\$#####ýý##, #BE##!#û¶#{üÖ#####ýý##<sup>1</sup><sub>4</sub>#BE##!  
#fÿ##\$#"#####ýý##l#BE@###-üP#ÂP#####!  
#nÝP#×p#####ýý##D#`7##!#óýP#§p\$#####ýý##ô#`7##!  
#Û#¶#©#Ö#####ýý##d /%##!#Ï#####ýý##`7@###Ï#P#Ô  
P#####!#<#P#  
#p#####ýý##D#`7ä#####ä#####1##EöTü@

ìýýý####ýý####@ÿ#ÿÿd#####d#####ç###Hazardous Material Cost  
Association: air emission monitoring is often associated with the use of a  
hazardous material. Monitoring for particulate ions is one case where this cost  
is not associated with hazardous material usage.□

#ç#####Ä#####ç#####B###@ÿ#ÿÿd#####d###  
###9###@ÿ#ÿÿd#####d#####C###@ÿ#ÿÿd#####d#####)###@ÿ#ÿÿd#####d  
#####1##Eö3#ø##ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####  
###Algorithm:



#

#####

#####

###@#d#####1##E#p#y#y###y#@#d#####d#####

#####Air Monitoring Cost

#####@ÿÿd#####d#####1##Eõm#:  
ûS#ÿÿ####ÿÿ####@ÿÿd#####d#####ft of part processedÀ

#####@y#ydd#####d#####1##±m#ñ  
õ##yy####yy####@y#ydd#####d#####2,

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####1##0ôó#A  
ü¹#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####=#A

#####@y#ydd#####d#####1## ü##ê  
###ydd###ydd###@y#ydd#####d##### of lb. of emission typea

#####@#d#####1##`ym#  
#S######ft of part processedú

#####@y#y#d#####d#####1##-  
bm#mp##y#y####y#y#d#####d#####2Á

#####@y#ydd#####d#####1##0#t  
#¹#yy####yy####@y#ydd#####d#####\*#



#####@y#ydd#####d#####1##  
###0  
##ydd###ydd###@y#ydd#####d#####Cost of Monitoring

#####@#d#####1##å#m#D  
S#y#####lb. of emission type

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####<sup>2</sup>##\_##öUøV  
Óúÿÿ,###ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####Air Monitoring (cont.)

##### ,#####@ÿÿd#####d#####4###1#####  
###ÿÿ#####2###3#####D# #Àôp#àõ#####d  
ßEýÿ##\$#ïA##E# #  
p#@##### ßEýÿ##Ï#ßE##D#÷  
àp@#####

ßEýÿ##İ#/%##D#□÷Àôàpãõ#####t

BEÿÿ##D

BEA###`úpö #àp#####ýÿ##### AfĐùpÿ0# #####ýÿ##¤

BE###I # #@###



###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####<sup>2</sup>##,##  
d#@#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####69

#####  
#####@y#y#d#####d#####2##  
ú#s       ##

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####

#####9###6#####ÿÿ#####7###8#####ßE0###5###:#####  
#####D#####ÿÿÿÿ####

#####pöð# û#####ýÿ##\



ßE####püð#□#####ýÿ##\$

BE##AK0080P

đú#####ý##4#/%# A0÷°û4

#####ý##TBE####²#####ũU0#

0úÿÿ(###ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####\*###Task III: Indirect Operating Costs  
(cont.)

#####(#####\*#####\*#####@#d#####d#####2##j÷íú  
o#####Q#d#####á###Indirect Operating Costs  
doesn't stop at monitoringNeed to figure in:PermittingDisposalOff site waste  
transportationOn site waste manifestingPersonal protective equipmentOccupational  
Medical Exams Medical Surveillance#

#á#####G#####  
#####  
###4###U#u###K#####d#####U#u###K#####d#####Q  
#ÿd#####d#####  
#ÿd#####d#####Q  
#ÿd#####d#####Q  
#ÿd#####d#####Q  
#ÿd#####d#####Q  
#ÿd#####d#####Q  
#ÿd#####d#####@###=#####c#####`#`#0#>###?#####D#  
#Aôp#àõ#####T#ßEýÿ##ì

BE##E# #

p#@#####´BEý##\BE##D#÷

àp@#####ô#BEý##¼BE##D#÷Àôàpàõ#####/%ý###/%A###`úpö #àp#####ý  
ý##### A£Đùpÿ0# #####ý##ÅBE###I # #@###

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####I # #@###



###0#0###@#####<sup>2</sup>##, #  
d#@#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####70

#####  
#####@y#y#d#####d#####2##  
ú#s       ##

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####

#####E##B#####ÿÿ##c#####5#`#@#C###D###<#/  
%<###A###F#####E#####ÿÿÿÿ####

#####pöð# û#####ýÿ####BE####püð######ýÿ##¼BE# A□ÀôÈûx  
(#####ýÿ####BE#####2##□##úôåû>  
##ýÿ####ýÿ####Tÿu#ÿÿK#####0##d#####¾### If we went through all of  
the tasks and their associated costs, we would be conducting a serious economic  
evaluation for this particular process. Not all processes need to be put  
through this type of analysis. Additionally with the use of the HazMat model  
much of these equations will be processed for you. The goal was to familiarize  
you with the types of breakdown structures that may be needed when performing a  
detailed economic analysis.

#<sup>3</sup><sub>4</sub>#####  
#####<sup>1</sup><sub>2</sub>#####<sup>3</sup><sub>4</sub>#####<sup>3</sup><sub>4</sub>###T#u###K#####0##d#####L###I#####ÿ  
ÿ#####J###K#####D# #Àôp#àõ#####ä#iAýÿ####/%##E# #  
p#@#####ÛßEýÿ##,#ßE##D#÷  
àp@#####ßEýÿ##ißE##D#÷Àôàpàõ#####\#ßEýÿ#####ßEA###`úpö #àp#####ýÿ  
##### A£Đùpÿ0# #####ýÿ#####ßE###I # #@###

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####I # #@###



###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####<sup>2</sup>##, #  
d#@#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####71

#####  
#####@y#y#d#####d#####2##  
ú#s       ##

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####

#####Q##N#####ÿÿ#####0##P##☐

BEH###M###R#####F#####ÿÿÿ###

#####pöð# û#####ýÿ##☐#ŒE####püð#☐#####ýÿ##Û

BE##AGpö0ý #####ýý##D#/%# A ø  
#à#p#####ýý##<#BE####r## ##äöMýV  
 äýýý,###ýý####@ý #ýýd#####0##d#####Simple Economic Analysis



##### ,#####@#d#####2##Zø=#!  
#S# ##T#K#####y###For the shop decision maker who  
needs to analyze the benefits of a chemical substitution a simple analysis would  
suffice.n

#y#####y####  
#####y#####y##T#u###K#####0##d#####X###U#####V  
###W#####D# #Àôp#àõ#####4

ßEyÿ##´#ßE##E# #  
p#@#####D#ßEyÿ####ßE##D#÷  
àp@#####´#ßEyÿ##İ#ßE##D#÷Àôàpàõ#####ßEyÿ##ßEA###`úpö #àp#####  
ýÿ##### A£Đùpÿ0# #####ýÿ##ßE##I # #@###

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####<sup>2</sup>##,##  
d#@#ÿÿ####ÿÿ####@ÿÿ#ÿÿd#####d#####72

#####  
#####@y#y#d#####d#####2##  
ú#s       ##



#####@ÿ#ÿÿd#####d#####

#####]###Z#####ÿÿ##### [###\###<#ßET###Y###^#####  
#####G#####ÿÿÿÿ####

#####pöð# û#####ýÿ##LBE####püð######ýÿ##[]#BE##AGiöä÷#  
´ú#####ýÿ##|

BE# A#÷üî#h#####ý#~7###İ#####r##&ö#øÚ  
úÿÿ(###ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####0##d#####@###Reduce Hazardous Materials and the  
Generation of Hazardous Waste

#@#####@#####(#####@#####@###@#ÿÿd#####0##d#####2##L÷±ü  
'#K#ÿÿ#####ÿÿ#####Tÿu#ÿÿK#####0##d#####ú### This example of a pollution  
prevention opportunity assessment addresses the availability of alternative  
paints and thinners in order to reduce the use of hazardous materials  
(especially EPA 17 chemicals) and reduce the generation of hazardous waste.

#ú#####

#####ù#####ú#####ú###T#u###K#####0##d#####d###a#####

#####b###c#####D# #Àôp#àõ#####

ßEyÿ##Û#ßE##E# #  
p#@#####Û#`7ýÿ##<#`7##D#□÷  
àp@#####ì#`7ýÿ##Ì#`7##D#□÷Àôàpã#####D#/%ýÿ##

#~7A###`úpö #àp#####ýÿ##### AfĐùpÿ0# #####ýÿ##~7###I # #@###



###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####<sup>2</sup>##,##  
d#@#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####73

#####  
#####@y#y#d#####d#####2##  
ú#s       ##

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####

#####i###f#####ÿÿ#####g###h###[]#ßE`###e###j#####  
#####H#####ÿÿÿÿ####

#####pöð# û#####ýÿ##<#/%####püð######ýÿ##,#`7##AKpö8ø#  
ðú#####ýÿ##<



BE# A 0÷°û4  
D#####ýý##\$ /%####^##aöUøV  
óúýý,###ýý####@ý#ýýd#####d#####

###Alternatives

#

#####

##### , #####

#####

###@ÿ#ÿÿd#####d#####2##j÷Íûú

<sup>3</sup>#ÿÿ####ÿÿ####Qÿ#ÿÿd#####d#####§###The following alternatives are analyzed:Alternative 1: Continue with current practicesAlternative 2: Search/employ possible substitutions for hazardous chemicals#

#S#####\*#####  
#####}#####§#####)###U#u###K#####d#####T#u###K####  
#####d#####0###Q  
□#ÿÿd#####d#####T#u###K#####d#####L###Q  
□#ÿÿd#####d#####p###m#####n###o#####D#  
#Âôp#àõ#####4#/%ýÿ#####`7##E# #  
p#@#####~#ßEýÿ##~#ïA##D#□÷  
àp@#####´#`7ýÿ##d#`7##D#□÷Âôàpàõ#####|



ΒΕγÿ##[]#`7A###`úpö #àp#####ýÿ##### Α£Đùpÿ0#[]#####ýÿ##|#`7###I #  
#@###

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####<sup>2</sup>##,##  
d#@#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####74

#####  
#####@y#y#d#####d#####2##  
ú#s       ##

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####

#####u##r#####ÿÿ#####s##t###ô



BEI###q###v#####I#####ÿÿÿ###

#####pöð# û#####ýý##|  
#`7####püð#[]#####ýý##<sup>1</sup>/<sub>4</sub>#`7##AKÎôÈø4#`ú#####ýý##¬ ßE#  
B#<sup>1</sup>/<sub>4</sub>ö8û<sup>3</sup>/<sub>4</sub>#¥#####ýý####`7#####<sup>2</sup>##[]###öåøú  
[]úýý(###ýý####@ý[]#ýýd#####d#####(###Advantages/Disadvantages of  
Alternatives

#(#####(#####(#####(#####(###@ÿ#ÿÿd#####d#####|  
###y#####ÿÿ#####z###{#####D# #Âôp#àõ#####Ï#`7ýÿ##~#`7##E# #  
p#@#####,#`7ýÿ##ü#ßE##D#÷  
àp@#####l#`7ýÿ##ô#`7##D#÷Âôàpàõ#####|#`7ýÿ##T#`7A###`úpö #àp#####  
ýÿ##### A£Đùpÿ0# #####ýÿ##Û#`7###I # #@###

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####<sup>2</sup>##,##  
d#@#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####75

#####  
#####@y#y#d#####d#####2##  
ú#s       ##



#####@ÿ#ÿÿd#####d#####

#####~#####  
BEx###}#####J#####

#####pöð# û#####ýÿ##,#-7####püð######ýÿ##ßE##AKpö8ø  
ðú#####ýÿ##-7####ù

ü>#####ýÿ#####I###øøp#°#@#####ýÿ##Ü#/  
%#####²##□##ªöUøV  
Óúÿÿ\$###ÿÿ####@ÿ□#ÿÿd#####d#####'"###Chemical Substitution  
Alternatives

#"#####"\$#####\$#####"\$#####"\$###@ÿ#ÿÿd#####d#####  
#####ÿÿ#####  
p#@#####/%ÿÿ##ì#`7##D#÷  
àp@#####1\_#`7ÿÿ##

#`7##D#÷Àôàpàõ#####`7ýÿ##Ì#`7A###`úpö #àp#####ýÿ##### AfĐùpÿ0#  
#####ýÿ##D#`7###I # #@###

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####I # #@###



###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####<sup>2</sup>##, #  
d#@#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####76

#####  
#####@y#y#d#####d#####2##  
ú#s       ##

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####

#####  
#####K#####

#####pöð# û#####ýÿ##<#`7####püð######ýÿ##\$#/%##AKêôÀ÷  
#ú#####ýÿ##~#`7# Aöpöpü

ò#####ýÿ####`7#########²##\$ðÝ÷Ð#súÿÿ,###ÿÿ####@ÿÿ#ÿÿd#####  
d#####  
###Conclusion

#  
#####  
#####,#####  
#####  
###@ÿ#ÿÿd#####d#####2##\_##ªöüV  
0#ÿÿ####ÿÿ####Qÿ#ÿÿd#####d#####RequirementsTwelve  
Environmental Cost ElementsData Attainable in Military and IndustryHAZMAT Model  
Cost Trade-Off, M2PCAT, Risk Module#

######f#####  
###U#u###K#####d#####U#u###K#####d#####)###U#u###K#####d####  
#####U#u###K#####d#####Q  
#ÿd#####d#####  
#Âôp#âô#####ÿ##\#`7##E# #  
p#@#####,#`7ÿ##0#`7##D#÷  
àp@#####ÿ##L#`7##D#÷Âôàpâô#####ÿ##|`7# AfĐùpÿ0#  
#####ÿ##ÿEA###`úpö #àp#####ÿ#####I # #@###



###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####I # #@###

###0#0###@#####<sup>2</sup>##,##  
d#@#ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####77

#####  
#####@y#y#d#####d#####2##  
ú#s       ##

#####Aÿ#ÿÿd#####d#####

#####□###□#####ÿÿ#####□###□###~#`7□###□###□#####  
#####L#####M#  
#####/#####  
#####;#####G#####S#####\_#####k#####  
#####w#####□#####□#####□#####§#####  
#####³#####¿#####Ë#####×#####ã#####  
#####ï#####û#####  
#####†#####7#####C#####0#####[#####  
#####g#####s#####□#####□#####□#####  
#####£#####`#####»#####Ç#####ó#####  
#####ß#####ë#####÷#####  
#####?#####  
#####K#####W#####c#####o#####{  
#####□#####□#####□#####«#####·  
#####A#####İ#####û#####ç#####ó  
#####ÿ#####/  
#####;#####G#####S#####\_#####k#####  
#####w#####□#####□#####□#####□#####M  
#M###

#09#####ÿÿÿÿ####



#####@###Àôđú#đú#####AKpö8øđú#####ý##D#o9#  
A0÷°û4  
Đ#####ý##o9## #ł#I#E#####ý##,#o9## #[  
###E#####ý##l#o9##!  
#óôÅ#šôL#####ý##~#o9###,#####1##-  
ôâ#mô/#ý#####ý##@#ýd#####d#####

#####@#d#####r##öUøV  
óü,###@#d##### Click to edit Master title  
style

# ##### ,##### ##### @#d#####2##j÷íú  
³#y####y####Q#d#####R##Click to edit Master text  
stylesSecond LevelThird LevelFourth LevelFifth Level

#R#####!##### #####

#####R#####!##U#u###K#####d#####Q  
□#ÿd#####d#####

###Q

>>#ÿÿd#####d#####U#u###A#####d#####Q#ÿÿd#####d#####

ç###ÿ##### i### AÐùÿ0#

#####ÿÿ##ä#o9A###`úpö #àp#####ÿÿ#####!#<sub>4</sub>÷úô|

ý<sup>º</sup>ö#####ÿÿ##t#o9##!#<sub>4</sub>÷G

<sub>4</sub>ù#####ÿÿ##o9##!#a#G

E#####ÿÿ##L#o9####@#####@#####q##ö÷#õBýÿÿ#####ÿÿ####@ÿÿÿÿd#####

##d#####Labat-Anderson, Incorporated

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####q##ö÷d  
ùê  
ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####07/03/97

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####q####d  
##ê  
ÿÿ####ÿÿ####@ÿ#ÿÿd#####d#####



#####@y#ydd#####d#####2##  
úyös      yy

###ÿÿ####@ÿ[]#ÿÿd#####d#####S###Click to edit Master notes stylesSecond  
LevelThird LevelFourth LevelFifth Levelÿ

#S#####S####

#####S#####"###@ÿ#ÿÿd#####d#####@ÿ#ÿÿd#####d#####

###@ÿ#ÿÿd#####d#####  
###@ÿ#ÿÿd#####d#####@ÿ#ÿÿd#####d#####\$###¼#####ÿÿ#####  
#####¥###|####o9###£###`#####/D##\$0#####ÿÿÿÿ####

#####!#a#G  
E#####ý## o9#####q####d  
##ê  
ÿ#####@ÿ#ÿd#####d#####

#####@ÿ#ÿÿd#####d#####®###«#####  
#ÿÿÿ#####~#####o9ª#####`#####ÿÿÿ####

#####µ###<sup>2</sup>#####ÿÿÿ#####<sup>3</sup>###'###  
'#09±#####¶#####s%###Z#####Süãü####



#B# : #####&#####ÿÿÿÿ#####ãüSü##2#  
###&###  
#ÿÿÿÿ#####&###\$#ÿÿÿÿ#####TNPP##Microsoft PowerPoint####&###

#TNPP#####P#  
###&###  
#ÿÿÿ#####&#####TNPP#####Süãü####

[illegible]

#TNPP#####.#####  
#####ü###-#####ú#####-  
#####&#####èü|ü##X#  
###&###  
#üüüü#####&###\$#üüüü#####TpPP##Microsoft PowerPoint####&###

#TᵖPP#####L#  
###&###  
#ÿÿÿ#####&#####TNPP#####&#####ÿÿÿ#####éüzü##Y#####ú#####ÿ  
ÿÿ##### - #####ü##### - #####1###Püæü####&###

#TpPP#####.#####

#####  
#####ü###yy#####-#####ú#####-  
#####&#####yy#####MrEd##Microsoft Draw##Z##&###©#MrEd##[]###[]#####yy#####  
#####yy#####yy#####<sup>2</sup>#ð##

#Helv###[]###È¿####?  
#ÿ#[]##[]6#)#ÿ[]#####ÿÿÿ#ÀÀÀ#[][]#ÿ###[]###ÿÿ##[][]###ÿ###[]###ÿÿ##[][]###ÿ###[]#ÿ#ÿ#[]#[]#  
#####&#####MrEd#####[]###Å      á#####ÿÿÿ#####  
#####&#####ÿÿÿ#####&#####ÿÿÿÿ#####[]###Å  
á#####&#####ÿÿÿ#####[]###Å      á#####&#####ÿÿÿ#####[]###Å  
á#####&#####ÿÿÿ#####[]###Å      á#####ü###[][]##ÿÿ####-#  
#####ú#####ÿÿÿ#####-#  
#####&###

#MrEd#####\$###æüPü##Püμ#lJýlJüæüPü####ü###ÿÿ¿#ÿÿ####-#####ð# ####&###



#MrEd#####\*###\$###æüPüQýjü°#iü##Pü##~####ÿ#0#è#ý#É###§#'#z#1#□ý1#0ý\*# 'ý##

ýô#÷ü0#êü¬#æü~#æüPü

###&###

#ÿÿÿÿ#####&#####ÿÿÿÿ#####ò###b

v#####&#####ÿÿÿÿ#####ò###b

v#####&#####ÿÿÿÿ#####ò###b v#####ü###ÿÿÿÿÿÿ####-# #####ð#####&###

#MrEd#####&###\$###Hýkü\_#kü<sup>a</sup>###  
ç#D#[]#h#~#[]#a#[]#C#~###µ#Öýµ#¥ý<sup>3</sup>#[]ý<sup>¼</sup>#mý[]#Yýk#NýB#Hý##Hýkü####ü###¿¿##ÿÿ####-  
#####ð#       ####&###

#MrEd#####(###\$###Xýü©#yüº#jüº#,#²#U#z#q#®#S#½#,#Å#æýÅ#μý¾#ý³#}ý #iý|  
#^ýS#Xý,#Xýü####ü###ÿÿü#ÿÿ####-# #####ð#####&###

#MrEd#####&###\$###Qýqü³#qü³#!#<<#K#□#n#□#□#j#£#L#³#  
%#>>#ßý»#®ýµ#□ý`#wý□#cýr#WýG#Qý!#Qýqü  
###&###  
#ýýýý#####&#####ýýýý#####-#¥#- B#####&#####ýýýý#####-#¥#-  
B#####&#####ýýýý#####-#Ã#\* B#####&#####ýýýý#####-#Ã#\*  
B#####&#####MrEd#####-#Ã#\* B#####ü###□###ýý####-#####ð# #  
#####7#7#□p□##p□ý####&#####MrEd#####Ã#\* B#####ü#####ýý####-#  
#####ð### #####\*#\*#□p□##płý####&#####MrEd#####  
#Ü#<#B#####ü###□###ýý####-#####ð# #####p□ÿ)p`ÿ  
###&###  
#ýýýý#####&#####MrEd#####Y#i###\*#####ü###ÀÀÀ#ýý####-#  
#####ð#####wpfÿ<p`ý  
###&###  
#ýýýý#####&#####ýýýý#####. #¥#- p#####&#####ýýýý#####. #¥#-  
p#####ü###ýý□#ýý####-#####ð# #####&###

#MrEd#####\$###)płýîýC#îý#)p)#####ü###ÿÿß#ÿÿ###-#  
#####ð#####&###

#MrEd#####\$###9#èý☐#+p☐#óü9#4ý9#èý####ü###óóv#ÿÿ####-#####ð# ####&###

#MrEd#####\$###ýóüÍý4ýC#/ý#óüýóü####ü###¿¿##ÿÿ####-#  
#####ð#####&###



#MrEd#####\$###İyâý) pýòüİy5ýİyâý####&#####ÿÿÿÿ#####h#×#í#`#####&#####M  
rEd#####h#ß#ê#`#####ü###ÿÿÿÿ-#####ð# #  
#####5#5#öýB# ,ýýý#####&#####MrEd#####l#×#í#i#####ü###ÿÿÿÿÿÿ####-#  
#####ð###  
#####5#5#îýE#\$ýÂý#####&#####MrEd#####l#Ü#í#¥#####ü###ÀÀÀÿÿ####-#####ð#  
# #####5#5#òýE#)ýÂý  
###&###  
#ÿÿÿÿ#####  
###&###  
#ÿÿÿÿ#####&#####MrEd#####é<sub>2</sub>#ü###??#ÿÿ####-# #####ð###  
#####7#7#äý##6ýéý#####&#####MrEd#####é<sub>2</sub>#ü###ÿÿ####-#####ð#  
# #####5#5#Ûý##6ýôý  
###&###  
#ÿÿÿÿ#####  
###&###  
#ÿÿÿÿ#####&#####MrEd#####`#ç# 2#####ú#####ÿ#####-#  
#####ü#####-#

#####ð#####[]pd#1p#####&#####MrEd#####Ã#ù#÷#####ü###ÿ###ÿÿ####-#####-#  
#####ð# #####\p0#Fp#####&#####MrEd#####ç#  
#####ü###ÿÿÿ#ÿÿ####-# #####ð#####Wpú#Np^#  
###&###  
#ÿÿÿÿ#####  
###&###  
#ÿÿÿÿ#####&#####ÿÿÿÿ#####f#% #####&#####MrEd#####k#  
#####ü###[]##ÿÿ####-#####ð# #  
#####F#F#\_ÿx#<sup>1</sup>pZ#####&#####MrEd#####f#%

#####ü###¿¿##ÿÿ####-# #####ð### #####E#E#Zÿ}#  
´p]#####&#####MrEd#####\*#w#ý#ú#####ü###??#ÿÿ####-#####ð# #  
#####E#E#HÿU#Åp#####&#####ÿÿÿÿ#####w#ú#####&#####MrEd#####w#ú#####ü##  
#ÅÅÅ#ÿÿ####-#  
#####ð#####Hÿð#Åpç#####&#####MrEd#####w#ú#####ü#####ÿÿ####-  
#####ð# #####Hÿî#Åpă#  
###&###  
#ÿÿÿ#####&#####ÿÿÿÿ#####w###ú#####&#####MrEd#####

#w###ú#####ü###ÀÀÀÿÿ#### - #  
#####ð#####Hÿl#Åpç#####&#####MrEd#####w###ú#####ü#####ÿÿ#### -  
#####ð# #####Hÿi#Åp^#  
###&###  
#ÿÿÿÿ#####&#####ÿÿÿÿ#####□#w#□ú#####&#####MrEd#####□#w#□ú#####ü###ÀÀÀÿÿ  
ÿ#### - #  
#####ð#####Hÿi#Åpâ#####&#####MrEd#####□#w#□ú#####ü#####ÿÿ#### -  
#####ð# #####Hÿê#Åpà#  
###&###  
#ÿÿÿÿ#####  
###&###  
#ÿÿÿÿ#####  
###&###  
#ÿÿÿÿ#####&#####ÿÿÿÿ#####□\* °#####&#####ÿÿÿÿ#####□#  
!#####&#####MrEd#####N#ç## 5#####ü###??#ÿÿ#### - #  
#####ð#####ú#####?#?##### - #####□#s#íÿ£#####&#####MrEd#####C#ç#  
#5#####ü#####ÿ#ÿÿ#### - #####ð# #####ú#####ÿ##### - #  
#####ð#####□#g#íÿ□#####&#####MrEd#####9#  
ç###5#####□#^#íÿ□ÿ####&#####MrEd#####0#  
ç#ø#5#####□#Rÿíÿ□p####&#####MrEd#####%#ç#í#5#####ü###??#ÿÿ#### - #####ð#  
#####ú#####?#?##### - #####ð# #####□#Fpíÿxý####&#####ÿÿÿÿ#####t#  
#####&#####MrEd#####N#|## #####`#s#Ç#£#####&#####MrEd#####C#|#  
#####`#g#Ç#□#####&#####MrEd#####9#|  
#####`#^#Ç#□ÿ####&#####MrEd#####0#|  
#ø#####`#RÿÇ#□p####&#####MrEd#####%#|#í#####`#FpÇ#xý  
###&###  
#ÿÿÿÿ#####&#####ÿÿÿÿ#####M# ð#####&#####MrEd#####N#U##  
è#####9#s# #£#####&#####MrEd#####C#U##è#####9#g# #□#####&#####MrEd###  
###9#U###è#####9#^# #□ÿ####&#####MrEd#####0#U#ø#è#####9#Rÿ #□p####&#####MrE  
d#####%#U#í#è#####9#Fp #xý  
###&###  
#ÿÿÿÿ#####&#####MrEd#####N#-## □  
#####ð#s#x#£#####&#####MrEd#####C#-##Ã#####g#x#□#####&#####MrEd#####9#-  
###Ã#####^#x#□ÿ####&#####MrEd#####0#-  
#ø#Ã#####Rÿx#□p####&#####MrEd#####%#-#í#Ã#####ü###□###ÿÿ#### - #  
#####ð#####ú#####□##### - #####ð#  
#####Fp#x#xý####&#####MrEd#####C####□#####ü###??#ÿÿ#### - #####ð#  
#####ú#####?#?##### - #  
  
#####ð#####ð#g#T#□#####&#####MrEd#####9#####□#####ð#^#T#□ÿ####&#####MrEd#  
#####0###ø#□#####ð#RÿT#□p####&#####MrEd#####%###í#□#####ü###□###ÿÿ#### -  
#####ð#####ú#####□##### - #####ð# #####ð#FpT#xý  
###&###  
#ÿÿÿÿ#####&#####ÿÿÿÿ#####&¥#\* °#####&#####MrEd#####W##"  
@#####ü###ÀÀÀÿÿ#### - # #####ð#####ú#####ÀÀÀ##### - #####ð#  
#####□#}#øÿ~#####&#####MrEd#####L####@#####ü###□ÿÿÿÿ#### - #####ð#  
#####ú#####□ÿÿ#### - # #####ð#####□#p#øÿ #####&#####MrEd#####B##  
#@#####□#g#øÿ□ÿ####&#####MrEd#####9#-  
###@#####□#}ÿøÿ□p####&#####MrEd#####.##ø#@#####ü###ÀÀÀÿÿ#### - #####ð#  
#####ú#####ÀÀÀ##### - #####ð# #####□#Qpøÿ□ÿ####&#####ÿÿÿÿ#####&#□\*  
"#####&#####MrEd#####W#□#"  
#####k#}#0#~#####&#####MrEd#####L#□#####k#p#0# #####&#####MrEd##  
####B#□#  
#####k#g#0#□ÿ####&#####MrEd#####9#□#####k#]ÿ0#□p####&#####MrEd#####.  
#□#ø#####k#Qp0#□ÿ  
###&###  
#ÿÿÿÿ#####&#####ÿÿÿÿ#####&Z#\* ü#####&#####MrEd#####W#b#"  
ð#####E#}##~#####&#####MrEd#####L#b###ð#####E#p## #####&#####MrEd####  
##B#b###ð#####E#g##□ÿ####&#####MrEd#####9#b###ð#####E#]ÿ -  
#□p####&#####MrEd#####.##b#ø#ð#####E#Qp#□ÿ  
###&###  
#ÿÿÿÿ#####&#####MrEd#####W#:#" "#####ú#}#□

#~#####&#####MrEd#####L#:###Î##### #p# # #####&#####MrEd#####B#:##Î#####  
#g#[]#[]ÿ####&#####MrEd#####9#:###Î##### #]ÿ[]  
#[]p####&#####MrEd#####. #: #ø#Î#####ü###ÿ\_[]ÿÿ####-#  
#####ð#####ú#####ÿ\_[]#####-#####ð##### #Qp[]  
#[]ÿ####&#####MrEd#####L#####`#####ü###ÀÀÀÿÿ####-#####ð#  
#####ú#####ÀÀÀ#####-# #####ð#####ú#p#`# #####&#####MrEd#####B###  
#`#####ú#g#`#[]ÿ####&#####MrEd#####9#####`#####ú#]ÿ`#[]p####&#####MrEd#####.  
###ø#`#####ü###ÿ\_[]ÿÿ####-#####ð#####ú#####ÿ\_[]#####-#####ð#  
#####ú#Qp`#[]ÿ  
###&###  
#ÿÿÿÿ#####&#####ÿÿÿÿ#####¥# °#####&#####MrEd#####N##  
@#####ü###ÀÀÀÿÿ####-# #####ð#####ü#####ÀÀÀ#####-#####ð#  
#####[]s#øÿ£#####&#####MrEd#####C###@#####ü###[]ÿ#ÿÿ####-#####ð#  
#####ú#####[]ÿÿ####-# #####ð#####[]g#øÿ[]#####&#####MrEd#####9#-  
###@#####[]#^#øÿ[]ÿ####&#####MrEd#####0##ø#@#####[]Rÿøÿ[]p####&#####MrEd#####  
%##í#@#####ü###ÀÀÀÿÿ####-#####ð#####ú#####ÀÀÀ#####-#####ð#  
#####[]Fpøÿxÿ####&#####ÿÿÿÿ#####[]# "#####&#####MrEd#####N#[]##  
#####k#s#0#£#####&#####MrEd#####C#[]#  
#####k#g#0#[]#####&#####MrEd#####9#[]#####k#^#0#[]ÿ####&#####MrEd#####0  
#[]#ø#####k#Rÿ0#[]p####&#####MrEd#####%#[]í#####k#Fp0#xÿ  
###&###  
#ÿÿÿÿ#####&#####ÿÿÿÿ#####Z# ü#####&#####MrEd#####N#b##  
ð#####E#s##£#####&#####MrEd#####C#b##ð#####E#g#-  
#[]#####&#####MrEd#####9#b##ð#####E#^#-  
#[]ÿ####&#####MrEd#####0#b#ø#ð#####E#Rÿ#[]p####&#####MrEd#####  
%#b#í#ð#####E#Fp#xÿ  
###&###  
#ÿÿÿÿ#####&#####MrEd#####N#:## `#####ú#s#[]  
#£#####&#####MrEd#####C#:##Î##### #g#[]#[]#####&#####MrEd#####9#:##Î#####  
#^#[]#[]ÿ####&#####MrEd#####0#: #ø#Î##### #Rÿ#[]#[]p####&#####MrEd#####  
%#: #í#Î#####ü###ÿ\_[]ÿÿ####-# #####ð#####ú#####ÿ\_[]#####-#####ð#####  
#Fp[]#xÿ####&#####MrEd#####C###`#####ü###ÀÀÀÿÿ####-#####ð#  
#####ú#####ÀÀÀ#####-#  
  
#####ð#####ú#g#`#[]#####&#####MrEd#####9#####`#####ú#^#`#[]ÿ####&#####MrEd#  
#####0###ø#`#####ú#Rÿ`#[]p####&#####MrEd#####%###í#`#####ü###ÿ\_[]ÿÿ####-  
#####ð#####ú#####ÿ\_[]#####-#####ð# #####ú#Fp`#xÿ  
###&###  
#ÿÿÿÿ#####&#####ÿÿÿÿ#####&[]\* !#####&#####MrEd#####W#ç#" 5#####ü###??#ÿÿ####-# #####ð#####ü#####??#####-#####ð#  
#####[]#}#íÿ~#####&#####MrEd#####L#ç###5#####ü#####ÿÿÿÿ####-#####ð#  
#####ü#####ÿÿÿÿ####-# #####ð#####[]p#íÿ #####&#####MrEd#####B#ç#  
#5#####[]#g#íÿ[]ÿ####&#####MrEd#####9#  
ç###5#####[]#}#íÿ[]p####&#####MrEd#####. #ç#ø#5#####ü###??#ÿÿ####-#####ð#  
#####ü#####??#####-#####ð# #####[]Qpíÿ[]ÿ####&#####ÿÿÿÿ#####&#t#\*  
#####&#####MrEd#####W#|# " #####[]#ç#~#####&#####MrEd#####L#|  
#####`#p#ç# #####&#####MrEd#####B#|#  
#####`#g#ç#[]ÿ####&#####MrEd#####9#|  
#####`#]ÿç#[]p####&#####MrEd#####. #|#ø#####`#Qpç#[]ÿ  
###&###  
#ÿÿÿÿ#####&#####ÿÿÿÿ#####&M#\* ð#####&#####MrEd#####W#U#"  
è#####9#}# #~#####&#####MrEd#####L#U###è#####9#p# # #####&#####MrEd##  
####B#U##è#####9#g# #[]ÿ####&#####MrEd#####9#U###è#####9#]ÿ #[]p####&#####MrEd  
d#####. #U#ø#è#####9#Qp #[]ÿ  
###&###  
#ÿÿÿÿ#####&#####MrEd#####W#-#" []  
#####ð#}#x#~#####&#####MrEd#####L#-###À#####p#x# #####&#####MrEd#####B#-  
##À#####g#x#[]ÿ####&#####MrEd#####9#-  
###À#####]ÿx#[]p####&#####MrEd#####. #-#ø#À#####ü###[]ÿÿÿÿ####-#  
#####ð#####ü#####[]#####-#####ð#  
#####Qp#x#[]ÿ####&#####MrEd#####L#####ü###??#ÿÿ####-#####ð#  
#####ú#####??#####-# #####ð#####ð#p#T# #####&#####MrEd#####B###

#[]#####ð#g#T#[]ÿ####&#####MrEd#####9#####[]#####ð#]ÿT#[]p####&#####MrEd#####.  
###ø#[]#####ü###[]###ÿÿ#### - #####ð#####ú#####[]##### - #####ð#  
#####ð#QpT#[]ý  
###&###  
#ÿÿÿÿ#####&#####ÿÿÿÿ##### , #§## i #####&#####MrEd#####T#§##  
9#####ü###\_#ÿÿ#### - # #####ð##### - #  
#####ð#####[]#t#ðÿ-#####&#####MrEd#####I#§###9#####ü###?[]ÿ#ÿÿ#### - #####ð#  
#####[]#g#ðÿ #####&#####MrEd#####@#§###9#####[]#^#ðÿ[]ÿ####&#####MrEd###  
###6#§#ý#9#####[]#Tÿðÿ[]p####&#####MrEd##### , #§#ð#9#####ü###\_#ÿÿ#### - #  
#####ð#####[]#Hpðÿ[]ý####&#####ÿÿÿÿ##### , #[]##  
#####&#####MrEd#####T#[]##  
#####`#t#Ï#~#####&#####MrEd#####I#[]#####`#g#Ï# #####&#####MrEd##  
#####@#[]#####`#^#Ï#[]ÿ####&#####MrEd#####6#[]ý#####`#TÿÏ#[]p####&#####Mr  
Ed##### , #[]#ð#####`#HpÏ#[]ý  
###&###  
#ÿÿÿÿ#####&#####ÿÿÿÿ##### , #Z## í#####&#####MrEd#####T#Z##  
í#####;#t#`#~#####&#####MrEd#####I#Z###í#####;#g#`# #####&#####MrEd##  
#####@#Z###í#####;#^#`#[]ÿ####&#####MrEd#####6#Z#ý#í#####;#Tÿ`#[]p####&#####Mr  
Ed##### , #Z#ð#í#####;#Hp`#[]ý  
###&###  
#ÿÿÿÿ#####&#####MrEd#####T#6##  
i #####ð#t#[]#~#####&#####MrEd#####I#6###Æ#####g#[]# #####&#####MrEd##  
#####@#6###Æ#####^#[]#[]ÿ####&#####MrEd#####6#6#ý#Æ#####Tÿ[]#[]p####&#####Mr  
Ed##### , #6#ð#Æ#####ü###ÿ###ÿÿ#### - #####ð#  
#####Hp[]#[]ý####&#####MrEd#####I#####i#####ü###\_#ÿÿ#### - #  
#####ð#####ð#g#\_# #####&#####MrEd#####@#####i#####ð#^#\_#[]ÿ####&#####  
#MrEd#####6###ý#i#####ð#Tÿ\_#[]p####&#####MrEd##### , ###ð#i#####ü###ÿ###ÿÿ#### -  
#####ð# #####ð#Hp\_#[]ý  
###&###  
#ÿÿÿÿ#####  
###&###  
#ÿÿÿÿ#####  
###&###  
#ÿÿÿÿ#####&#####ÿÿÿÿ#####  
ç###[]#{#####&#####ÿÿÿÿ#####5###[]#z#####ü###ÿ##ÿÿ#### - # #####ð#####&###

#MrEd#####\$####Sýŀ#\_ýá#\_ýð#Sý#Sý####&###

#MrEd#####\$###[]#Çý #ºýÊ#ºýÓ#Çý[]#Çý####&###



#MrEd#####\$###ª#Tý²#aýª#□ý□#□ýª#Tý####&###

#MrEd#####\$### Åý# .ý¥#ý#ý#Åý####&###

#MrEd#####\$###Í# .ýÖ#Äýä# □ýÖ# □ýÍ# .ý####&###

#MrEd#####\$###ä#aýó#Týå#ýÛ#ýä#aý####&###

#MrEd#####\$###□#□ý<sup>ª</sup>#□ýØ#□ýá#□ý×#□ý§#□ý□#□ý  
###&###  
#ÿÿÿ#####&###

#MrEd#####\$#####<sup>1</sup>/<sub>4</sub>ý##Èý\$#Èý'<sup>1</sup>/<sub>4</sub>ý##<sup>1</sup>/<sub>4</sub>ý####&#####ÿÿÿÿ#####Ù###?#z#####&###

#MrEd#####\$###P#SýY#\_ý#\_ý#SýP#Sý####&###

#MrEd#####\$###2#ÇýC#ºým#ºýv#Çý2#Çý####&###



#MrEd#####\$###M#TýU#aýM#[]ý?#[]ýM#Tý####&###

#MrEd#####\$###0#Åý?# .ýH#□ý=#□ý0#Åý####&###

#MrEd#####\$###p# .ýy#Äý#[]ýy#[]ýp# .ý####&###

#MrEd#####\$### #áy#Tý#~#áy####&###

#MrEd#####\$###@#M# {#z#J#@#  
###&###  
#yyyy#####&#####.#####z#####&###

#MrEd#####\$###.#Sý7#\_ýb#\_ýq#Sý.#Sý####&###

#MrEd#####\$#####Çý!#ºýK#ºýT#Çý##Çý####&###

#MrEd#####\$###+#Tý3#aý+#ý##ý+#Tý####&###



#MrEd#####\$#####Åý##.ý&#□ý##□ý##Åý####&###

#MrEd#####\$###N# .ýW#Äýe#[]ýW#[]ýN# .ý####&###

#MrEd#####\$###e#áy#Týf#ý\#ýe#áy####&###

#MrEd#####\$#####ý+##ýY#ýb#ýX#ý(#ý##ý  
###&###  
#ýýýý#####&#####ýýýý#####y#z####&###

#MrEd#####\$###[]#Sý[]#\_ý<sup>3</sup>/<sub>4</sub>#\_ýÍ#Sý[]#Sý####&###

#MrEd#####\$###l#Çý}#ºý\$#ºý°#Çýl#Çý####&###

#MrEd#####\$###[]#Tý[]#áy[]#[]ýy#[]ý[]#Tý####&###

#MrEd#####\$###j#Åýy#.ý#ýw#ýj#Åý####&###



#MrEd#####\$###ª# ,ý³#ÄýÁ#□ý³#□ýª# ,ý####&###

#MrEd#####\$###Á#áyĐ#TýÂ#□ý.#□ýÁ#áy####&###

#MrEd#####\$###z#[]#[]μ#[]<sup>3</sup>/<sub>4</sub>#[]´#[]#[]z#[]  
###&###  
#ÿÿÿ#####&#####ÿÿÿ#####o###õ#z#####&###

#MrEd#####\$###æ#Sýi#\_ý##\_ý)#Sýæ#Sý####&###

#MrEd#####\$###È#ÇýÙ#ºý##ºý

#ÇýÈ#Çý####&###

#MrEd#####\$###ã#Týë#aýã#ýõ#ýã#Tý####&###

#MrEd#####\$###Æ#ÅýÕ# .ýP#□ýÓ#□ýÆ#Åý####&###



#MrEd#####\$#####.ý##Äý##□ý##□ý##.ý####&###

#MrEd#####\$#####áy,#Tý##ý##ý##áy####&###

#MrEd#####\$###ö#ýã#ý##ý##ý##ýà#ýö#ý  
###&###  
#ýýýý#####&#####ýýýý#####ç#####z#####&###

#MrEd#####\$####ÿSý"ÿ\_ýMÿ\_ý\ÿSý#ÿSý####&###

#MrEd#####\$###ûpÇý

ÿºý6ÿºý?ÿÇýûþÇý####&###

#MrEd#####\$####ÿTý#ÿaý#ÿ[]ý#ÿ[]ý#ÿTý####&###

#MrEd#####\$###ùpÅý#ÿ.ý#ÿ□ý#ÿ□ýùpÅý####&###



#MrEd#####\$###9ÿ.ýBÿÄýPÿ ýBÿ ý9ÿ.ý####&###

#MrEd#####\$###Pÿäý\_ÿTýQÿüýGÿüýPÿäý####&###

#MrEd#####\$###   Ÿ□ý#Ÿ□ýDŸ□ýMŸ□ýCŸ□ý#Ÿ□ý Ÿ□ý  
###&###  
#ŸŸŸŸ#####&#####ŸŸŸŸ#####p###d#z####&###

#MrEd#####\$###uÿSý~ÿ\_ý©ÿ\_ý.ÿSýuÿSý####&###

#MrEd#####\$###WÿÇýhÿ°ý□ÿ°ý□ÿÇýWÿÇý####&###

#MrEd#####\$###rÿTýzÿaÿrÿÿýdÿÿýrÿTý####&###

#MrEd#####\$###UÿÅýdÿ.ýmÿ ýbÿ ýUÿÅý####&###

#MrEd#####\$###ü.ýüÄý~ýüüüüüüü.ý####&###



#MrEd#####\$###-ÿaý»ÿTýÿ[]ý£ÿ[]ý-ÿaý####&###

```
#MrEd#####$###eÿÿýrÿÿ ýÿÿ©ÿÿÿÿÿóÿÿéÿÿÿ  
####  
#ÿÿÿÿ#####&#####ÿÿÿÿ#####Z##À#z#####&###
```

#MrEd#####\$###ÑŷSýÚŷ\_ý##\_ý##SýÑŷSý####&###

#MrEd#####\$###³ÿÇýÄÿºýîÿºý÷ÿÇý³ÿÇý####&###

#MrEd#####\$###ÏÿTýÖÿaÿÏÿÀÿÿÏÿTý####&###

#MrEd#####\$###±ÿÅýÀÿ.ýÉÿ□ý¼ÿ□ý±ÿÅý####&###

#MrEd#####\$###ñÿ.ýüÄý##□ýüÿ□ýñÿ.ý####&###

#MrEd#####\$#####áy##Tý #□ýÿÿ□ý##áy####&###



###&###

###&###

###&###

#####&###

#MrEd#####&###\$###îp°##ÿ°##ÿó##ÿó##ÿ###ÿ###ÿ###îp##îp##îpó#âpó#îpÝ#îpó#îp##Ëp#  
#Ëpó#îp°#####&###

#MrEd#####0###\$###ü#°###°#!#Æ#!#Õ##Õ##Î###Î###Ý###ð##ð#####ð###Ý###Ý#!  
#é#!#####ü###í###í#Æ#ü#°#####&###

#MrEd#####:###\$###ïÿè###è###ô####

#####!#####:-#óÿ:-#óÿ#####4#óÿ4#óÿ#####9###E#ìÿE#ßÿ9#ßÿ!  
#çÿ##ßÿ#ßÿô#ìÿè#####&###

#MrEd#####0###\$#####è#!#ô#!#9###E#ü#E#í#9#í#+###+###2##2#####ù##ù####  
###ü###í###í#ô#ü#è###è#####&###

#MrEd#####\$###\$###âpw#øpw##ÿ##ÿÆ#øpô#âpô#ópÆ#ópÁ#çpÁ#çp#óp#ópÁ#çpÁ#ópÁ#óp  
#âpw#####&###

#MrEd#####\$###ëpù#ÿpù#ÿp[]#æp[]#âp`-#ëp`-#ëpù####&###



#MrEd#####\$###\$###áy¶#õý¶#õý`###`###»#áyç#áyù###ù###ç#÷ýç###À###§###¶#ðý¶#áy§  
#áy¶#####&###

#MrEd#####4###\$###û#[]###[]###\$###À###Ê###Ô###ì###ù#û#ù#ì#ì#ì#à###à###ç###ç###ô  
###ô###À###À###~###~###'#ì#'#ì#§#û#[]#####&###

#MrEd#####\*###\$###Ý<sub>4</sub>###<sub>4</sub>###ò#ñÿò#ñÿp###p###í#####ìÿ##Ýÿ#Ýÿp#ñÿp#ñÿ  
#ÿÿ  
#ÿÿì#ìÿì#Ýÿá#Ý<sub>4</sub>#####&###

#MrEd#####\$###õpè#

ÿè#

ÿü#ëpE#õpE#õpü#õpü#õpè#####&###

#MrEd#####  
###\$###®ýx#Íýx#ßýÕ#ÇýÕ#ÅýÂ#Åý³#½ý□#μý³#Åý³#ÅýÂ#μýÂ#³ýÕ#□ýÕ#®ýx#####&#####ÿÿÿÿ###  
###h#□#¹#ù#####&###

#MrEd#####\$###üýé##pé#ĐýG#ĚýG#üýé#####&###



#MrEd#####\$###\$###Èýé#Õýé#àýñ#àýô#Óýô#Óý##Ëý##Ëýô#Óýô#àýô#àý##Õý##Èý##¼ý##¼ýñ  
#Èýé#####&###

#MrEd#####\$###\$###÷ý###p###p###p###p###p<#úý<#úý###p###p###p?##pG#÷ýG#íý?  
#íý##÷ý##  
###&###  
#ÿÿÿÿ#####&###

#MrEd#####  
###\$###□ým#³ým#³ý;#¾ým#Éým#Óý;#Óým#éým#éý##Ëý##Ãý;#»ý##□ý##□ým#####&###

#MrEd#####&###\$####p###p##.p##.p4##p4##p!# p!#  
pZ##pZ##pF#.pF#.p`##pm##pm#ôý`#ôý###p#####&#####ÿÿÿÿ#####R#Á#p#!  
#####&###

#MrEd#####\*###\$###|pp##(ÿ##5ÿ##5ÿ5#(ÿ@#5ÿJ#5ÿo# ÿo# ÿJ# ÿ8##ÿ8##ÿ!# ÿ!# ÿ8#  
ÿJ##ÿJ##ÿo#ppo#pp#####&###

#MrEd##### \$\$\$###©pm#łpm#łp;#Êpm#Õpm#ßp;#ßpm#õpm#õp##×p##İp;#Çp##©p##©pm#  
###&###  
#ÿÿÿ#####&###

#MrEd#####&###\$###øýw##pw#"p#"p#p#p#ýý#ýýÁ#pÁ#p#"p -  
#"pç##pô#øýô#èýç#èý#øýw#####&###

#MrEd#####&###\$###ôý#îý#þý\$#þý¿#éý¿#éý~#Ûý~#Ûýå#éýå#éýÑ#þýÑ#þýë#îýù#ôýù#Äýë  
#Äý\$#ôý#####&###



#MrEd#####\$#####,#3#,#3#B###B###Z###Z###B#í#B#í#,,##,#####&###

#MrEd#####\$#      ###p#3#p#3#ô###ô###ô#í#ô#í#p###p###p#####&###

#MrEd#####\$##ê#ô###ô#####ô#3#ô# ###6#8###8###  
%###8#ê#8#####ê#ô#####&#####ÿÿÿÿ#####d#Á#ü#####&###

#MrEd#####  
###\$###>#m#Ñ#m#Ñ#;#Ü#m#ç#m#ñ#;#ñ#m###m#####é###á#;#Û###>###>#m#####&###

#MrEd#####\$##%###;###;#0#S#0#S#F#;#F#;#^#%#^#%#F##F##0#%#0#%###  
###&###  
#ÿÿÿ#####&#####ÿÿÿ#####W#Á#ò#####&###

#MrEd#####  
###\$###®ÿm#Äÿm#Äÿ;#İÿm#Úÿm#äÿ;#äÿm#úÿm#úÿ##Üÿ##Ôÿ;#Ìÿ##®ÿ##®ÿm#####&###

#MrEd#####\$# #1#0#I#0#I#F#1#F###F###F###0###0#1#0#  
###&###  
#ÿÿÿ#####&#####ÿÿÿ#####□#Ê#Ý#####&###

#MrEd#####\$#      ###3#5#3#5#I###I###I#i#I#i#3###3###3#####&###



#MrEd#####\$#####(###(#####(#####&###

#MrEd#####\$### #d###d###T# #T# #d#  
###&###  
#yyy#####&###

#MrEd#####\$#      #ý0#\_ý0#Éyî#éý½# ,p½# ,p0#óý0#Éý##ý0####&###

#MrEd#####\$###òÿ#####□#òÿ□#òÿ#####&#####ÿÿÿÿ#####□#8#0#u#####&###

#MrEd#####\$#      ###[]\*#[]\*#[]###[]ü#[]ä#[]ä#[]ü#[]###[]####&###

#MrEd#####\$#      ###®\*#®\*#Ã###Ã#ü#Ã#ä#Ã#ä#®#ü#®###®#  
###&###  
#ÿÿÿ#####  
###&###  
#ÿÿÿ#####  
###&###  
#ÿÿÿ##### - #

#####ð#####' #ÿÿ####' #ÿÿ####' #ÿÿ  
###&###  
#TpPP##### - ##### - #####' #ÿÿ  
###&###  
#ÿÿÿÿ#####&#####TNPP#####  
###&###  
#ÿÿÿÿ##### - ##### - #####' #ÿÿ####ð#####ð#####ð#  
#####ð#

[illegible]



#[]#<  
#####&#####ÿÿÿÿ#####ú5úX#Đ#  
###&###  
#ÿÿÿÿ#####&###\$#ÿÿÿÿ#####TNPP##Microsoft PowerPoint####&###

#TNPP#####P#  
###&###  
#ÿÿÿ#####&#####TNPP#####5úú####

```
#[]#<
5###÷#####ÿÿ####ÿ#####[]#####[]##[]#####[]#[]##[]#ÀÀÀ#AÜA#!Êð#ÿûð#   ¨#[][]#ÿ#
###ÿ##ÿÿ####ÿÿÿÿ##ÿÿÿÿÿÿÿ#####4#####5#####&#####ÿÿÿÿ#####çþÎþ
#9#####&#####ÿÿÿÿ#####»úÁúH#Â#####ü####ÿ#####-#####ú#####ÿÿÿÿ##### -
#####ú#####-###[]###$C#c#°#ç##~#o#¾#. #ä#ÿ#!
#c#c#½#\¥#°#[]#ü#   ###B4###4#Î#0#o#&#ð&#[]#4#   #Q#ã#v#¹#. #[]###|#.#d#@#H#@###
#óÿ##0ÿ#+#Âþ##ªþ"#[]þ>#Wph#äýv#[]ýv#*ÝC#[]####ü°#wùj###û###Áú#[]úÚ#Xú(#Eúq#Aú¾ÿJú,ÿ]ú[]
þýÿÿ¶úýÿ#û£ü[]ûJüNüú!ü!ûüüLû#ýøú$ýÍú1þ»úÈþÁú<ÿUú±ÿ#û-#|û##kü;#>üÍ#Üü!
#îüs#øü½ÿýü####ý[]#îü°#
###&###
#ÿÿÿÿ#####&#####ÿÿÿÿ#####4ÿ#ÿ#####&#####ÿÿÿÿ#####øÿ#ÿ#Îÿ####&#####ÿÿÿÿ
ÿ#####Aÿ[]@#ñþ#####ü####ÿ#####-#####ð#####-#####ú#####-
#####ð###t###$8#ì#[]ü##[]ûK#[]ûu#[]ûz#Ýú!#óúÎ##üø#/ü?
##ÜW#5ün#Yü#[]#[]R#¼ue#öük##ýí#]ý!#zy#[]$ý#[]Ñý~##þ:#úý##(þð#MþÆ#nþÓ#¶þ©#Ìþz#Üþ>#ép#
#²þþ#µþ<#<<þw#[]þ?#Èþ##µþðÿ[]þðÿ[]þèÿ?þÉÿ#þªÿáÿ[]ÿ-
ýJý$ýBý×ýAýTýÁý(ýÿÿ#ýÿ[]ðü£ÿ!ü¾ÿrüÿÿ/ü®ÿÿ#üÎÿöüðÿüú?#øûj#äü[]#ðüð#Çü
###&###
#ÿÿÿÿ#####&#####ÿÿÿÿ#####J#[]ü©#éý####ü#####-#####ð#####-
#####ú#####-#####ð#####éý©#[]üJ#####
###&###
#ÿÿÿÿ#####
###&###
#ÿÿÿÿ#####&#####ÿÿÿÿ#####4ÿLÿñÿ#####&#####ÿÿÿÿ#####.ü[]ü[]ÿ
#####ü#####ÿ#####-#####ð#####-#####ú#####-
#####ð###t###$8#èý##¹ÿ##[ýüÿ`ýíÿ[ýªý4ýÿ[]ÿ#ýÿÿÜüXÿ[]üþÿ~üRÿfü.ÿRü#ÿÿüÈþþ[]þjüçþk
ü)þ.üþ6üàÿAüµÿWü[]
ý[]ü[]ÿ»ü_ýßü9ý#ý#ý#ýðü,ý°ü[ý«ü[]ýü·ýðüöýðü*püü]þéü[]þ¼ü¿þðüäþëü#ÿ#ýêþGý#ÿsý+ÿ!ý?
ÿÜý[]ÿàÿ[]ÿ#þ[]ý3þ[]ÿ_pMyup?ÿ²þ1ýáp#ÿÿÿ<ÿXÿ&ÿsÿÿ#ÿÿ[]ÿäþÿ[]þ[]ÿjþ£ÿÿþ±ÿÿþAÿ
###&###
#ÿÿÿÿ#####&#####ÿÿÿÿ#####8ý!ý[]þ#ÿ####ü#####-#####ð#####-
#####ú#####-#####ð#####ÿ[]þ!ý8ý#####
###&###
#ÿÿÿÿ#####
###&###
#ÿÿÿÿ#####
###&###
#ÿÿÿÿ#####
###&###
#ÿÿÿÿ#####&#####TNPP#####
###&###
#ÿÿÿÿ#####-#####ü#####-
#####ð#####ð#####'ÿÿ#####à#[]5####©
[]#>###ÿÿ#####p#[]5##o9###to9####¾#####!
MS_ClipArt_Gallery.2#####ClipArt#####
#####d#[]FObject2#####
###K#####(#####&#####ÿÿÿÿ#####Word##Microsoft Word#####
```

#ñ

Í####û#####D###-  
#####û#õp#####Palatino#####-#####2  
## #####?#Alternative#Á#J#Y#h#h# #w#Y#J# #h#####ü#####-###  
#####!#ð##D### #####ü###ÿÿÿ#####-#####ð#####-  
#####2  
##İ#  
#####

?#AdvantagesÁ#[]#[]#w#[]#Y#w#[]#h#h#####ü#####-### #####!#ð##p###İ#####-  
#####ð#####-#####2  
## ###[]

##í#?#Disadvantages#Đ#J#h#w#[]#[]#w#[]#Y#w#[]#h#h#####ü#####-### #####!#đ#  
#6### #####-#####đ#####û#8ÿ#####[]#####Palatino#####-  
#####2  
w#<#####w###i#Current#[]#y#0#0#`#t#A#####-#####2  
i#<#####i###[#Practicey#0#d#Y#A#:#Y#`#####-#####2  
w#/#  
#####w#[]

i#Time spent{#:#±#`#2#U#x#`#t#A#####-#####2  
i#/######i#



[#searching for#U#`#d#0#Y#t#:#t#o#2#C#m#0#####-###"###2  
[#/#####[#

M#alternative not#d#:#A#`#0#t#d#A#:#q#`#2#t#m#A#####-#####2  
M#/######M#

?#required0#`#p#y#:#0#`#z#####û#õp#####Palatino#####-  
#####-###"###2  
w#Æ

####

w#İ#i#Hazardous waste#|#d#d#d#0#z#m#y#U#2#§#d#U#A#`#####-  
###(###2  
i#Æ

####

i#í#[#streams are  
largest#U#A#0#`#d#±#U#2#d#0#`#2#:#d#0#o#`#U#A#####-#####2  
[#Æ

###



[#í#M#Use of EPA 17# #U#`#2#m#C#2#z#y# #2#d#d#####-#####2  
M#Æ



###

M#í#?#chemicals isY#t#`#±#:#Y#d#:#U#2#:#U#####-#####2  
?#Æ

###

?#l#l#maxamized#±#d#g#d#±#:#d#`#z#####-#####-#####2  
1/2#<#####1\_2##`#Chemical[]#t#`#±#:#Y#d#:######-#####2  
`#<#

#####~###i#Substitutioni#y#o#U#A#:#A#y#A#:#m#t#####-#####-  
###"###2  
<sup>1</sup>/<sub>2</sub>#/#####<sup>1</sup>/<sub>2</sub>#□

`#Hazardous waste#|#d#d#d#0#z#m#y#U#2#§#d#U#A#`#####-#####2  
`#/#####`#



i#streams are#U#A#0#`#d#±#U#2#d#0#`#####-#####2  
i#/######i#

reduced#0#`#z#y#Y#`#z#####-#####2  
/#####

Use of EPA 17#U#`#2#m#C#2#z#y#2#d#d#####-#####2  
/#

#####

w#chemicals isY#t#`#±#:#Y#d#:#U#2#:#U#####-#####2  
w#/# #####w#



minimized#±#:#t#:#±#:#d#`#z#####-#####-#####2  
1/2#Æ





###

1/2#í#`#Time must be{#:#±#`#2#±#y#U#A#2#o#`#####-#####2  
`#Æ

####

`#I#i#invested to find:#t#q#`#U#A#`#z#2#A#m#2#C#:#t#z#####-  
#####2  
i#Æ

####

i#I# chemicalY#t#`#±#:#Y#d#:#-#####2  
0 Æ

###

□ í#ö  
substitutions#U#y#o#U#A#:#A#y#A#:#m#t#U#####-#####2  
□ >#####□



```
#C#####û#øÿ#####Palatino####-  
#####û#äÿ#####Palatino####-#####-  
#####ÿÿÿÿÿÿ#####ÿÿÿ  
ÿÿÿ###ÿÿÿÿÿÿ#####h|h|h|#####  
#####ÿÿ#####ÿÿÿÿÿÿ#####  
#####à#5#####k
```

3\_4###i#####p#5##o9##Ä#`7####À#####!  
Word.Document.6#####Document#####  
#####FObject3##### ###Ä####<#####  
#####ÿÿÿ#####

#U#[]#####' #ÿÿ#####ÿÿÿ#####  
#####' #ÿÿ#####ÿÿÿ#####U#[]#####ü###ÀÀÀ#ÀÀÀ#### -  
##### #ÀÀÀ#####ÀÀÀ#####ú#####ÀÀÀ##### -  
#####[]#####ú##### - #####! #ð###[]##### -  
#####U##### - #####! #ð#U#####ü###ÿÿÿ##### -  
#####' #ÿÿ##### - #####ÀÀÀ##### #ÀÀÀ#####U#[]#####  
##### - #####3#####3#[]##### - #####! #ð###[]#3##### -  
#####D#####D#[]##### - #####! #ð###[]#D##### -  
#####U#####U#[]##### - #####! #ð###[]#U##### -  
#####f#####f#[]##### - #####! #ð###[]#f##### -  
#####w#####w#[]##### - #####! #ð###[]#w##### -  
#####[]#####[]#[]##### - #####! #ð###[]#[]##### -  
#####[]#####[]#[]##### - #####! #ð###[]#[]##### -  
#####à#####à#[]##### - #####! #ð###[]#à##### -  
#####>#####>#[]##### - #####! #ð###[]#>##### -  
#####Ì#####Ì#[]##### - #####! #ð###[]#Ì##### -  
#####Ý#####Ý#[]##### - #####! #ð###[]#Ý##### -  
#####î#####î#[]##### - #####! #ð###[]#î##### -  
#####ÿ#####ÿ#[]##### - #####! #ð###[]#ÿ##### -  
#####[]##### - #####! #ð###[]##### - #####! #####!  
#[]##### - #####! #ð###[]#! ##### - #####2#####2#[]##### - #####! #ð###[]  
#2##### - #####C#####C#[]##### - #####! #ð###[]#C##### -  
#####T#####T#[]##### - #####! #ð###[]#T##### - #####%#####U#  
%##### - #####! #ð#T#####%##### - #####à#####U#à##### - #####!  
#ð#T#####à##### - #####1#####U#1##### - #####! #ð#T#####1##### -  
#####[]#####U#[]##### - #####! #ð#T#####[]#####ü#####ÿÿÿ##### - #####  
#####ÿÿÿ#####ð#####ú##### - #####U##### -  
### #####! #ð#U##### - #####%#####U#%##### - #####! #ð#T#####  
%##### - #####à#####U#à##### - #####! #ð#T#####à##### -  
#####1#####U#1##### - #####! #ð#T#####1##### - #####[]#####U#[]  
##### - #####! #ð#T#####[]##### - #####[]##### - #####! #ð###[]  
##### - #####3#####3#[]##### - #####! #ð###[]#3##### -  
#####D#####D#[]##### - #####! #ð###[]#D##### -  
#####U#####U#[]##### - #####! #ð###[]#U##### -  
#####f#####f#[]##### - #####! #ð###[]#f##### -  
#####w#####w#[]##### - #####! #ð###[]#w##### -  
#####[]#####[]#[]##### - #####! #ð###[]#[]##### -  
#####[]#####[]#[]##### - #####! #ð###[]#[]##### -  
#####à#####à#[]##### - #####! #ð###[]#à##### -  
#####>#####>#[]##### - #####! #ð###[]#>##### -  
#####Ì#####Ì#[]##### - #####! #ð###[]#Ì##### -  
#####Ý#####Ý#[]##### - #####! #ð###[]#Ý##### -  
#####î#####î#[]##### - #####! #ð###[]#î##### -  
#####ÿ#####ÿ#[]##### - #####! #ð###[]#ÿ##### -  
#####[]##### - #####! #ð###[]##### - #####! #####!  
#[]##### - #####! #ð###[]#! ##### - #####2#####2#[]##### - #####! #ð###[]  
#2##### - #####C#####C#[]##### - #####! #ð###[]#C##### -  
#####T#####T#[]##### - #####! #ð###[]#T##### - #####' #ÿÿ##### -  
#####ÿÿÿ#####U#[]#####ü#óÿ#####<sub>1</sub>#####Palatino#2#### -  
##### - #####ü#####<sub>1</sub>#####"System##### - #####' #ÿÿ##### - ##### -  
#####ÿÿÿ#####U#[]#####ü#óÿ#####[]#####Palatino#2#### -  
#####ü#óÿ#####[]#####Times New Roman##### - #####

###2  
\$#####Row##### 2  
\$#h#  
###Cost Item #####-#####-#####'##-#####-#####  
#####3#1###á#####2  
##ç#####Alternative 1  
#####2  
##ó# ##(Current #####2  
\$#ò# ##Practice)#####-#####-#####'##-#####-#####  
#####3#[]###2#####2  
##9#####Alternative 2  
#####2  
##B#  
###(Chemical #####2  
\$#9####Substitution)#####-#####-#####  
#####'##-#####-#####U#[]#####  
##### 2  
5#####1###!###2  
5#(#####Startup Costs [\$]#####A##  
###2  
5#####\$0#####A#`#  
###2  
5#T#####\$0##### 2  
F#####2###1###2  
F#(#####Manpower to Operate [hr/yr]

#####  
F#####0###  
F#Y#####0###  
W#####3###%###  
W#(#####Manpower Rate [\$ /hr]

#####  
#####C###

###2

W#p#####\$20#####c#c#

###2  
W#Q#####\$20#####û#óÿ#####<sup>1</sup>/<sub>4</sub>#####Times New Roman#####-# #  
###2  
h#####4###%###2  
h#(#####Manpower Cost [\$ /yr]#####t###  
###2  
h#####\$0#####t#a#  
###2  
h#S#####\$0#####-### ###2  
y#####5###-###2  
y#(#####Cost of Material [\$ /unit]#####



#####  
###2  
y#####\$1#####c#

```
###2
y#Q#####$10#####      ###2
□#####6###1###2
□#(#####Amount Purchased [units/yr]
#      #####
###2
□#####12####
###2
□#V#####12#####-#      #      ###2
□#####7###*###2
□#(#####Cost of Purchase [$ /yr]#
      #####§###
```

###2

□#Y#####\$12#####\$#h###2

□#L#####\$120#####-### ###2

-#####8###.###2

-#(#####Cost of Disposal [\$ /unit]#####

#####\_###

```
####2
~#p#####$20#####_#`#
####2
~#T#####$1####    ####2
1_2#####9###0###2
1_2#(#####Amount   Disposed [units/yr]#
#          #####
####2
1_2#####12####
####2
1_2#V#####12#####-#    #
####2
Î#
```

#####10####%###2

Î#(#####Disposal Cost [\$ /yr] ##### Ú###  
###2

Î#ù#####\$240#####Ú#d#

###2  
î#0#####\$12#####  
###2  
ß#

#####11####(###2  
ß#(#####Recurring Costs [\$ /yr] #####  
#####  
ß#ù#####\$252#####ë#h####2  
ß#L#####\$132#####  
###2  
ö#

#####12####\$###2  
ð#(#####Payback Period [yr]#####



###2  
ð#p#####N/A#       ###       #####ü#f####2  
ð#N#####0.00#####  
###2  
##

#####13####4###2  
##(#####First Year Cost of Process [\$]#####  
#####2  
##ù#####\$252#####h####2  
##L#####\$132#####  
###2  
##

#####14####(###2  
##(#####First Year Savings  
[\$]#####  
###2  
#####\$0#####h###2  
##L#####\$120#####  
###2  
##

#####15####4###2  
##(#####Three Year Cost of Process [\$]#####  
#####/#####2  
##ù#####\$756#####/h####2  
##L#####\$396#####  
###2  
4#

[illegible]

#####b###  
#####ýÿ#####d#d#####d#d#d#####o9tJ#####X#ÿÿÿ  
ÿÿÿY#####h[]h[]h[]Y#####D#Ga[[]òý3#####®#####ìü##ö(##ØÎØÎØÎÿÿ#####d#d#####  
#####d#d#d#####Ë#bM#####X#ÿÿÿÿÿÿY#####[] [] [] []Y#####D#aa[] []ý3###®®#  
###üü##( (##îîîîîîÿÿ#####d#d#####d#d#d#####X#\*M#####\#####ÿÿX  
#ÿÿÿÿÿÿA###' '[]\_#ÿÿÿÿ####õõ{{II^#ÿÿ#ÿÿZ#ÿÿ#####[] [] [] []ýÿ#####d#d#####  
#####d#d#d#####|MüM#####X#ÿÿÿÿÿÿY#####[] [] [] []Y#####D#aa[] []ý3###®®#####ü  
ü##( (##îîîîîî#  
[],#[]5##ÿ#####ò###N#ó###N#ô#####õ###D#o9T#o94#o9##r##[],#####,  
##### ,##### ,##### ,#####@ÿ[]#ÿÿd#####d#####ÿ[]#ÿÿd  
#####d#####ÿ[]#ÿÿd#####d#####ÿ[]#ÿÿd#####d#####ÿ[]  
#ÿÿd#####d#####2##[]##  
#####U#u###K#####d#####  
#####Q  
[]#ÿÿd#####d#####Q  
>#ÿÿd#####d#####U#u###A#####d#####Q#[]#ÿÿd#####d#####  
####2##[]##

#####

#####



#####

#####

```
#####@ÿ#ÿÿd#####d#####@ÿ#ÿÿd#####d#####@ÿ#ÿÿd#####
#d#####@ÿ#ÿÿd#####d#####@ÿ#ÿÿd#####d#####ÿÿ2#######
#####d#####d###pÿ###
#####d#####d###pÿ#####d###pÿ#####d###p
ÿ#####d#####d###pÿ#####3#######
#####@ÿ#ÿÿd#####d#####ÿ#ÿÿd#####d#####ÿ#ÿÿ
#ÿÿd#####d#####ÿ#ÿÿd#####d#####ÿ#ÿÿd#####d#####
#####0#0#####æ#5##ÿ#/#@#####4#####Times
New Roman##G,#####\F/D'#####G#\####
```

##### "Arial#>Fg.'#?04###TFoð'###\F/D'#####?  
#T##### Monotype Sorts##o9|  
#####æMæM#####e#{#####<sup>1</sup>/<sub>4</sub>#####Times New  
Roman#\#####'###T#o9äG#####H#]#####c#####<sup>1</sup>/<sub>4</sub>#####Times New  
Roman#\#####'###T#o9F#####J#\_#####<sup>1</sup>/<sub>4</sub>#####Times New  
Roman#\#####'###T#o9G#####I#^#####B#####<sup>1</sup>/<sub>4</sub>#####Arial#####|G|G²Ô·-  
#####vJ`I#####@#U#####Wingdings#####ð#`Ig+H8##î

□K□/#####K#`#####ôÿ#####,#,#####` c

##μÿÀÿ«      ✕

##HP LaserJet  
IIISi#HPPCL5MS#\Tx\q1#####  
#####  
#####  
###0#HP LaserJet IIISi#####@#w#####  
  
# ,#####  
#####@#MSUD0#HP LaserJet IIISi#####i#####d#  
#####Åô÷@#p#÷Åôp#@#####·###°#####ĐĐ#####B#B#B#####Ç  
###İ###0###N###0###x###Û#####à#[]#à#####Û###ÿÿÿÿ'##L###pÿ#####!#####ıP-  
#####S#u#m#m#a#r#y#I#n#f#  
o#r#m#a#t#i#o#n#####(###ÿÿÿÿÿÿÿÿÿÿ#####  
#####  
#####ÿÿÿÿÿÿÿÿÿÿ#####  
#####ÿÿÿÿÿÿÿÿÿÿ#####  
#####ÿÿÿÿÿÿÿÿÿÿ#####  
#####ÿÿÿÿÿÿÿÿÿÿ#####  
#####  
#####pÿ#####à[]  
[]òù0h#<[]##+'³Û0###t#####x#####  
'#####Đ#####Û#####è#####<#####`###

###\#####x#####ä#####Block 11 -  
Viewgraphs#####P2T3 Class#####Trienel K.  
Ahearn#####0###f:\progs\powerpnt\template\sldshow\side  
bars.ppt#####Trienel K. Ahearn#####Microsoft PowerPoint 4.0####@###f  
Á.[]#[]@###[]Ä6§1



»#@###àßòj °□¼#####M###G###à###ÿÿÿÿ#####□1#%####  
###è#####\$#####&#####ÿÿÿÿ####`úÿÿÈûÿÿ□###2###  
###&#####ÿÿÿÿ#####&#####ÿÿÿÿ####TNPP##`b=Pa#□#  
###&###  
#TNPP####ð# ###&#####ÿÿÿÿ#####&#####TNPP##

#####Èù`ú####

```
#j#:# ###ú#####ÿÿÿ#"####-#####ü#####ÿ#####-#####:##
ç#Êú`ú####ú#Ëÿ#####Times New Roman#,,####-#####.#####
#####ú#Ëÿ#####Times New Roman#4####-#####ð#####.#####
##### #ÿ#ÿ#####-#####ü#####-
#####ú#####¼#####"System#n####-#####ð#####@H##À`ú
###ú#####ÿ#ÿ#"####-#####xý^ú#####xýB#####-#####-
#####ð#####'#ÿÿ#####ú#àÿ#####Times New Roman#4####-
#####.#####
##### #ÿÿÿ#####xýB##### ##2
##ú####1#####ú#@ÿ#####¼#####Times New Roman#,,####-
#####ð#####.#####
##### #ÿÿ#####Ì£#####$###2
ÏÿÏú###ECONOMIC
EVALUATION#Ï#Ï#Ï#Ï#¶#J#Ï#Ï#Ï#Ï#Ï#Ï#Ï#J#Ï#Ï#####ú# ÿ#####¼#####
#Times New Roman#4####-#####ð#####.#####
##### #ÿÿ#####ðÂÞ#####2
U##ÿ
###Joe Martin0#0#+###Z0#+# ###5#####ú# ÿ#####¼#####Times New
Roman#,,####-#####ð#####.#####
##### #ÿÿ#####ðÂÞ#####$###2
c#Ëý####LABAT-ANDERSON Inc.#@#F#@#E#@# #E#F#E#@#E#6#J#F###
%#5#+#####ú# ÿ#####¼#####Times New Roman#4####-
#####ð#####.#####
##### #úý#####ðÂÞ#####2
í#óþ
###Denver, C0F#*#6#0#*#+#####E#K#####&#####TNPP##
```

[illegible]